

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA



DIRECTOR: EMILIO REBUELTO,

JUNIO 1944 — ENTREGA VI — TOMO CXXXVII

SUMARIO

	Pág.
EMILIO L. DÍAZ. — Algunas investigaciones sobre circulación atmosférica	241
SECCIÓN MENDOZA DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA:	
A. RUIZ LEAL. — Observaciones biológicas sobre un quisco nuevo, <i>Opuntia Ruiz Lealii Castell.</i> (Cactaceae)	273
GUALTERIO LOOSER. — Centenario de la « Historia Física y Política de Chile », de CLAUDIO GAY	283
Índice general de las materias contenidas en el tomo ciento trigésimo séptimo	287

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145

1944

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †

Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †

Dr. Walter Nernst †
Dr. Alberto Einstein
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R. Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sor-delli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1943-1944)

Presidente
Vicepresidente 1º
Vicepresidente 2º
Secretario de actas
Secretario de correspondencia
Tesorero
Bibliotecario

Doctor Gonzalo Bosch
Ingeniero Enrique Chanourdie
Doctor Jorge Magnin
Profesor José F. Molino
Doctor E. Eduardo Krapf
Ingeniero Edmundo Parodi
Ingeniero José M. Pérez

Vocales

Doctor Reinaldo Vanossi
Ingeniero Belisario Alvarez de Toledo
Doctor José Llauro
Ingeniero Juan B. Marchionatto
Ingeniero Carlos M. Gadda
Cap. de Frag. Marcos A. Savon
Ingeniero José C. Bertino
Ingeniero Alfredo G. Galmarini
Ingeniero Gastón Wunenburger

Suplentes

Ingeniero Anecto J. Bosisio
Ingeniero Héctor Ceppi
Ingeniero Pedro Rossell Soler
Doctor Elías A. De Cesare
Doctor Carlos A. Bertomeu
Ingeniero Juan B. Berrino

Revisores de balances anuales }

Doctor Antonio Casacuberta
Arquitecto Carlos E. Géneau

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Administración de la Sociedad, calle Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anomalía, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

ALGUNAS INVESTIGACIONES SOBRE CIRCULACION ATMOSFERICA

POR EL TENIENTE DE FRAGATA

EMILIO L. DIAZ

Summary.— This work consists of the following parts:

- a) Determination of the direct solar radiation influences: on the surface field of pressure in southern South America, on the tropopause data (height, temperature and wind), on the winds at high levels aloft Spain, North and South America. Relations between the sprouting out of spots in the central región of the Sun and the surface field of pressure in Argentina (1).
- b) Evolution of the meteorological variables preceding the polar air sweepings in Argentina. (Solar radiation, temperature at Colon, winds at inner stratosphere and tropopause, pressure over Antartica and South America stations, and winds 3000 mts. aloft Fernando de Noronha) (1).
- c) Generation and symptoms of the south polar cyclons train, corresponding actions on meridional South America, and overflow of polar air masses.
- d) Studies on the termic depressions of central Argentina as a symptom of the genesis of a cyclon polar train in southern Pacific.
- e) Generation of dynamic cyclons in northern Argentina.

Results found out are:

- 1) There is a definite but not absolute relation between solar radiation and pressure on southern South America. To an increased solar radiation corresponds, one day afterwards, a decreased pressure in the continent and a rising over both oceans. Three days later pressure increases over meridional South America.
- 2) A maximum of solar radiation is followed one day after by a maximum in the speed of winds at the level 6000 m. and 7000 m. aloft Spain, North and South America (it is posible to find some influences on lag depending on geographical position).
- 3) A increasing solar radiation lows the temperature of tropopause, rises its height two days after, and augments the wind velocity at that level.

(1) Already published, some years ago, in the « Anales de la Sociedad Científica Argentina ».

- 4) Sprouting out of spots in the central region of the Sun diminishes pressure in central Argentina, which are then followed by a rising area crossing the country from southwest to northeast two to three days after.
- 5) Polar air invasions over Argentina are preceded by a maximum solar radiation 12 days before, by a maximum wind velocity at tropopause level (Omaha) 10 days before, by the cyclon polar train, and by a barometric maximum over Antarctica (South Orkneys and Little America) from 6 to 5 days before.
- 6) Studying the genesis of the polar cyclon trains, it is found out that the south Pacific anticyclon spreads south and intensifies before its formation, driving to a increased convergence in the polar front. A depression of «independent origin» synchronously appears over central Argentina. During the «parade» of the cyclon train pressure rises over Antarctica (Little America) and finally the polar air masses overflow Argentina from 7 to 9 days after the first cyclon of the train.
- 7) In order to use the «independent depression» over central Argentina as a «symptom» of the arriving cyclon train, it was studied the evolution of barometric data over southern South America and Antarctica preceded by depression in central Argentina linked with overnormal pressures in latitudes 50°S. to 55°S. Results are: 5 days after a «independent depression» the arriving of the first cyclon of the train takes place, then a polar air sweeping spreads over Argentina from 11 to 13 days after.
- 8) Colds fronts arriving at about 30°S. latitude on the Atlantic coast have two ways of evolution: a normal, and a wave formation over northeastern Argentina. Plotting pressure differences between Posadas and Mar del Plata it is possible to forecast, with a reasonable accuracy, which way is going to set up.

El presente trabajo fué iniciado con el objeto de obtener elementos de juicio que permitieran dilucidar, en lo que está a nuestro alcance, la forma en que se generan las invasiones de aire polar en la Argentina, los trenes ciclónicos australes que las preceden, y algunos fenómenos de las circulaciones secundarias del centro y norte de nuestro país.

La circulación general en altura, de la atmósfera del planeta, no es aún conocida en forma directa, y las teorías que tratan de explicarla, se fundan mayormente en inferencias basadas en lo que se observa en superficie. En los últimos años se han llevado a cabo importantes investigaciones en el dominio de los altos niveles atmosféricos del hemisferio norte, pero estas investigaciones son todavía incompletas y no cubren, con densidad aceptable, alturas suficientemente grandes.

En el hemisferio sur, podemos decir que, prácticamente, no se ha comenzado la exploración de la alta atmósfera. A lo cual hay que

agregar que, tratándose de un hemisferio cubierto por océanos en su casi totalidad, la tarea es aún más difícil.

Por los motivos expuestos, es evidente entonces, que por ahora deberemos contentarnos con las inferencias que podamos hacer sobre los datos que nos proporcionen nuestros estudios de los fenómenos meteorológicos.

Para ello hemos seguido un proceso de análisis estadístico, de los acaeceres más notables de la circulación atmosférica en los niveles bajos, a fin de eliminar en lo factible, los agentes perturbadores y obtener la evolución, que los precede y sigue, de la manera más « pura » posible.

Procediendo así, se puede llegar a conseguir « descripciones » de la formación de los trenes ciclónicos y de las invasiones de aire polar a la Argentina, así como de las consecuencias que siguen a las depresiones térmicas de la zona mediterránea.

Cabe presumir que las acciones perturbadoras no hayan sido eliminadas por completo, pero puede admitirse que por lo menos han sido atenuadas, y que las fluctuaciones mayores representan variaciones ligadas a la generación de cada fenómeno estudiado.

El trabajo que sigue se basa en:

a) Correlaciones observadas entre la marcha de la radiación solar (medida por la Smithsonian Institution) y la presión en diversas regiones del mundo por H. Clayton, nosotros, y otros observadores.

b) Conexiones encontradas entre la radiación del sol y las variaciones de los elementos que caracterizan la base de la estratosfera.

c) Estudio de los fenómenos que preceden a las invasiones de aire polar a nuestro país, en el que se incluyen observaciones de temperatura en estaciones ecuatoriales, de vientos hasta 22 kilómetros de altura, de presión en estaciones sudamericanas y antárticas, y de radiación solar.

d) Estudios sobre la generación de trenes ciclónicos polares.

e) Estudios sobre generación de depresiones térmicas independientes en la Argentina.

f) Estudios sobre la evolución de los frentes fríos.

Vamos a exponer a continuación las comprobaciones y resultados que mencionan los trabajos citados más arriba, a fin de diseñar

luego una hipótesis que sintetiza el conjunto y que ofrece un mecanismo al cual pareciera obedecer el proceso.

En lo que respecta al punto *a*), correlaciones observadas entre la marcha de la radiación solar y la de la presión; esta labor se basa en las determinaciones de radiación solar hechas por la institución Smithsonian, sus valores representan la radiación « absoluta » recibida por la tierra, es decir, fuera del límite de la atmósfera. Su valor medio es de aproximadamente 1,940 calorías-gramo por centímetro cuadrado y por minuto. Este valor puede sufrir variaciones hasta del 2 % del total.

Helm Clayton, que fué director de Meteorología de nuestro país, realizó investigaciones sobre el efecto que tenían las fluctuaciones del valor de la radiación solar, sobre la temperatura y la presión en la tierra, llegando a las siguientes conclusiones:

1º — Un aumento de radiación solar provoca, en términos generales, un día después de ocurrido, un aumento de temperatura y una disminución de presión en las zonas intertropicales.

2º — En las latitudes templadas, entre 3 y cuatro días después de ocurrir el máximo de radiación solar, se observa un mínimo de temperatura y un máximo de presión.

Como los anticiclones móviles que cruzan el territorio argentino (masas de aire polar) se desplazan de sudoeste a noreste y emplean de 2 a 3 días en llegar desde Neuquén hasta las costas del Brasil, ocasionando a su paso una disminución de temperatura, se decidió estudiar la correspondencia que pudiera existir entre la radiación emitida por el sol y la presión en la Isla Juan Fernández, situada en el borde del anticiclón permanente del Pacífico sur (en latitud 33° S), así como la ligazón que existiera entre las oscilaciones de la presión en Juan Fernández y la observada en Cipolletti (Río Negro), estación que se encuentra en el sendero que recorren normalmente los anticiclones móviles.

Los resultados hallados fueron:

Correlación radiac. sol. — pres. J. Fernández (Intervalo de fase 1.5 días)

$$r = +0,25$$

$$e = 0,06$$

Correlación pres. J. Fernández — pres. Cippolleti (Intervalo de fase 0.5 días).

$$\left. \begin{array}{l} r = +0,40 \\ e = 0,06 \end{array} \right\} \text{para int. de fase} = 0 \text{ días}$$

$$\left. \begin{array}{l} r = +0,37 \\ e = 0,06 \end{array} \right\} \text{para int. de fase} = 1 \text{ días}$$

r = coeficiente de correlación (1.00 corresponde al ajuste perfecto).

e = error medio probable del coeficiente de correlación.

Como la posición media del anticiclón permanente del Pacífico austral sufre desplazamientos que corresponden a las diferentes épocas del año, resultó lógico suponer que el intervalo que transcurre desde el momento en que ocurre una determinada variación del calor emitido por el sol, y el que se observa su « efecto », en una determinada estación, debe estar ligado con la época del año que se considere. Para comprobar esto se disponía de 335 pares de valores diarios (Radiación solar y presión en Valdivia (Chile), latitud 40° S, longitud 73° W) repartidos en un período de 6 años (1931-1936). El cuadro que sigue informa sobre los resultados que arrojaron los cálculos efectuados.

VALORES DE LOS COEFICIENTES DE CORRELACIÓN ENTRE LA RADIACIÓN SOLAR Y LA PRESIÓN EN VALDIVIA (CHILE) POR ÉPOCA DEL AÑO Y POR INTERVALO DE FASE

VERANO		OTOÑO	
<i>Diciembre, Enero y Febrero</i>		<i>Marzo, Abril y Mayo</i>	
0 día	+ 0,05	0 día	+ 0,18
1 »	+ 0,28	1 »	+ 0,30
2 días	+ 0,09	2 días	— 0,22
3 »	0,00	3 »	— 0,31
Presión media	761,2	Presión media	760,8
Nº de valores	45	Nº de valores	74
INVIERNO		PRIMAVERA	
<i>Junio, Julio y Agosto</i>		<i>Setiembre, Octubre y Noviembre</i>	
0 día	+ 0,32	0 día	+ 0,14
1 »	— 0,30	1 »	+ 0,35
2 días	— 0,23	2 días	+ 0,07
3 »	+ 0,10	3 »	— 0,18
Presión media	762,1	Presión media	763,3
Nº de valores	83	Nº de valores	160

Con los datos de la presión en una serie de estaciones del extremo austral de Sudamérica (Río de Janeiro, Formosa, Jujuy, Montevideo, Santiago de Chile, Villa Mercedes, Bariloche, Ushuaia y Orcadas), correspondientes a la primavera de 1936, se establecieron los coeficientes de correlación con la radiación solar, los que arrojaron resultados concordantes con los hallados en investigaciónes anteriores.

El resultado de estos cálculos se muestra en el cuadro y figuras agregadas. Puede observarse que en la región mediterránea central argentina ocurre el área de máxima acción negativa, producida un día después del incremento de radiación solar, y el efecto positivo sobre los océanos. Subsiguientemente, a los 3 días del máximo de calor emitido por el sol, el área de acción positiva, que ha penetrado desde el sudoeste, se encuentra sobre territorio argentino.

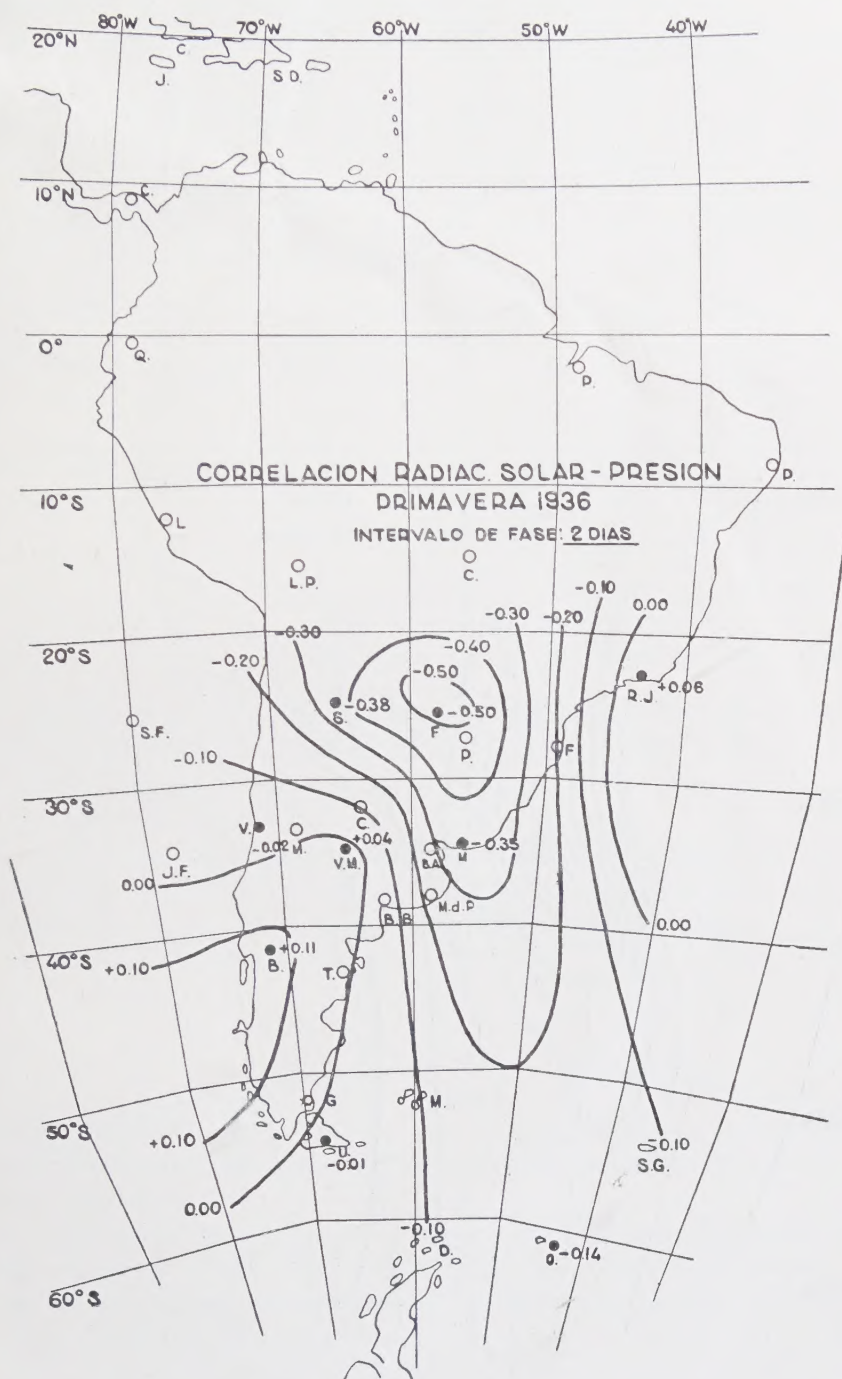
Estas comprobaciones coinciden con lo enunciado por Clayton y son un ajuste, de los principios generales por él formulados, a la situación geográfica particular de Sudamérica.

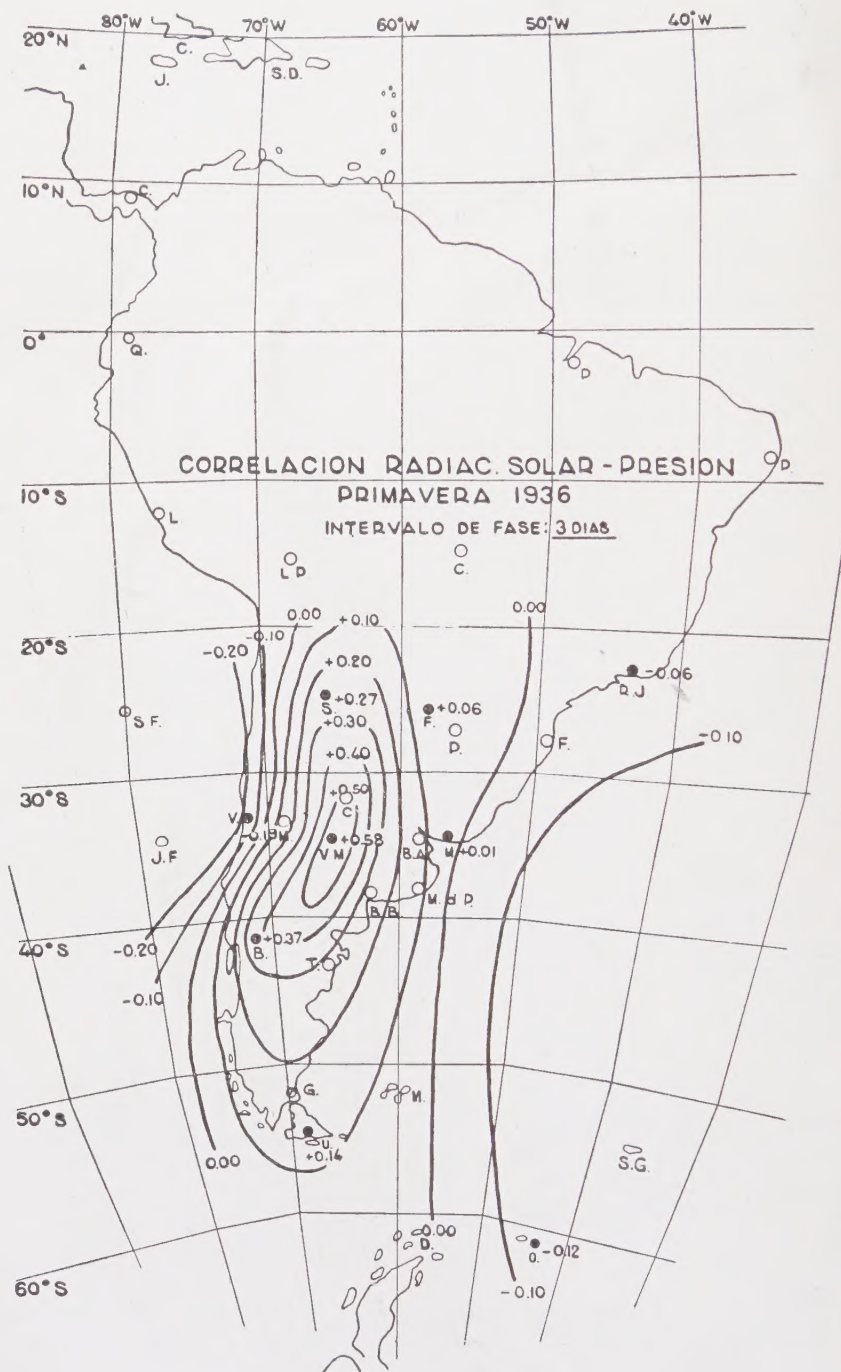
Los resultados anotados conducen por deducción a indicar que las variaciones de calor emitido por el sol actúan sobre la circulación atmosférica modificándola. Esto implica, por lo tanto, que en las altas capas de la atmósfera deberán registrarse alteraciones en los movimientos de las masas aéreas que compensen aquellos que se observan en la superficie. Estas alteraciones deben dejarse sentir sobre el total de la envuelta atmosférica de la tierra, sobre todo por-

COEFICIENTES DE CORRELACIÓN ENTRE LA RADIACIÓN SOLAR Y LA PRESIÓN DE LA REGIÓN AUSTRAL DE SUD AMÉRICA EN LA PRIMAVERA DE 1936

Intervalo	Orcadas	Ushuaia	Bariloche	V. Mercedes	Valparaíso	Montevideo	Formosa	Salta	R. de Janeiro
0 días	+ 0,23	+ 0,12	- 0,15	- 0,06	0,00	+ 0,05	0,16	+ 0,09	+ 0,03
1 día	+ 0,09	+ 0,12	- 0,23	- 0,35	- 0,08	- 0,20	- 0,21	- 0,37	+ 0,15
2 días	- 0,14	- 0,01	+ 0,11	+ 0,04	- 0,02	- 0,35	- 0,50	- 0,38	+ 0,06
3 »	- 0,12	+ 0,14	+ 0,37	+ 0,58	- 0,19	+ 0,01	0,06	+ 0,27	- 0,06

que si del incremento de la radiación solar resulta una disminución de presión en la región intertropical, se producirá un aumento de





fuerza de los vientos alisios (aumento del gradiente barométrico) y por lo tanto un desequilibrio en la circulación del aire a grandes alturas.

Con el fin de investigar esto se comparó la marcha de la radiación solar con la marcha de la velocidad del viento a gran altura en diversas estaciones de Norte y Sudamérica y en España. Los resultados hallados fueron, para el hemisferio norte, (sondajes efectuados en el período comprendido de 1930 a 1934):

Intervalo entre máx. radiación y máx. viento	Obs. del Ebro (Esp.) (6000 m)		Protland (Or.) (7000 m)		N. Orleans (La.) (7000 m)	
	Nº casos	%	Nº casos	%	Nº casos	%
0 días	9	18	13	42	2	15
1 día	26	53	15	48	7	54
2 días	14	29	3	10	4	31
3 »	—	—	—	—	—	—
Latitudes	41° N		46° N		30° N	

La gran mayoría (85 %) de los máximos de viento correspondieron a direcciones comprendidas entre el NW y SW, haciendo la salvedad de que para Nueva Orleans en verano el viento sopla del E y en invierno del W.

Para la estación argentina de Cristo Redentor, a 3.800 metros de altura, se analizaron los vientos en superficie estableciendo la onda resultante de la diferencia entre la media móvil de cinco días y la media móvil de nueve días,

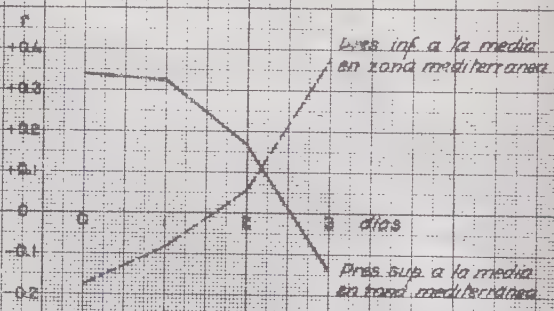
$$\frac{\Sigma^5_1 y}{5} - \frac{\Sigma^9_1 y}{9}$$

computando dos casos distintos, uno cuando la presión en la zona mediterránea argentina era superior a la media anual y otro cuando era inferior.

Los cálculos del coeficiente de correlación lineal que comprenden 131 pares de valores distribuidos en el lapso comprendido entre septiembre de 1934 y mayo de 1936, arrojaron los resultados que se dan a continuación.

FIG. 6

COEFICIENTES DE CORRELACION
ENTRE
RADIAC. SOLAR Y VELOC. VIENTO SUPERF. C. REDENTOR



CORRELACIÓN RADIAC. SOLAR — VIENTO SUPERF. C. REDENTOR

Presión en la región central mediterránea argentina	Intervalos				Desvío medio de la presión
	0 día	1 día	2 días	3 días	
Mayor que la media .	+ 0,34	+ 0,33	+ 0,17	— 0,14	+ 2,9
Menor que la media .	— 0,17	— 0,08	+ 0,06	+ 0,38	— 1,8

El gráfico anterior muestra ya que el efecto depende de las condiciones particulares en que se encuentre la estación considerada.

Posteriormente, los cálculos anteriores fueron complementados con una correlación entre la velocidad del viento a 6.000 metros de altura sobre el nivel del mar en Cristo Redentor y la radiación del sol, en el intervalo limitado entre el 1° de junio y el 30 de noviembre de 1936, época en que las presiones son en general superiores a la media anual en la región mediterránea. Las conclusiones a que se llegó fueron (95 pare de valores):

Intervalos	Cristo Redentor (6000 m) coeficientes
0 días	+ 0,37
1 día	— 0,12
2 días	— 0,31

En lo que se refiere a la estación Fernando de Noronha en la zona ecuatorial, a 3.000 m. sobre el nivel del mar, los cálculos dieron:

Intervalos	Fernando de No- ronha (3000 m) coeficientes
0 días	+ 0,16
1 día	— 0,15
2 días	— 0,22
3 »	+ 0,05
4 »	+ 0,06

Haciendo análogas determinaciones para la zona comprendida entre Buenos Aires, Junín y Paraná (latitudes entre 32° S y 35° S), se obtuvo (111 pares de valores):

Intervalos	Norte de Bs. Aires (6000 m) coeficientes
0 días	— 0,18
1 día	— 0,07
2 días	+ 0,25
3 »	+ 0,16

Es decir, que pareciera ser que el aumento de velocidad del viento a 6000 m. se propaga, en territorio argentino, de oeste a este.

Si se practica, utilizando la velocidad del viento en Cristo Redentor, una correlación con la presión sobre la serie de estaciones de la zona austral de Sud América, que sirvieron para el estudio más arriba indicado entre la radiación solar y la presión, puede observarse que los resultados son completamente análogos a los del cuadro antes agregado.

Por otra parte, si se computan los efectos que los nacimientos de manchas en la región central del disco solar tienen sobre las variaciones de la presión en la Argentina (33 casos observados durante el año 1936 y parte de 1937), se llega a conclusiones en todo concordantes con lo ya señalado para la radiación solar, con la salvedad de que el intervalo mancha-« efecto » es unas 12 horas menor que el intervalo radiación-« efecto ».

El cuadro que se da a continuación resume los resultados:

VARIACIÓN DE LA PRESIÓN EN 24 HORAS Y EN MILIMETROS OBSERVADA A CONTINUACIÓN DEL NACIMIENTO DE UNA MANCHA EN LA ZONA CENTRAL DEL DISCO SOLAR
(SUPERFICIE MEDIA EN LA MANCHA = 144 MILLONÉSIMOS DE HEMISFERIO)

Intervalo	Ushuaia	Bariloche	V. Mercedes	Bs. Aires	Formosa	Río Janeiro
0 días	— 1,0	— 2,2	— 2,5	+ 0,9	+ 0,8	— 0,6
1 día	+ 2,4	+ 1,1	+ 0,6	— 0,8	— 0,3	+ 0,8
2 días	+ 1,0	+ 2,2	+ 1,7	— 0,2	0,0	0,0
3 »	— 1,3	+ 0,5	0,0	+ 1,8	+ 0,4	— 0,3
4 »	+ 0,5	— 2,3	— 1,2	— 1,2	0,0	+ 1,1

Para corroboración del efecto sobre la circulación atmosférica, se efectuó también una correlación entre la radiación solar y los siguientes elementos determinados en estaciones norteamericanas (75 triduos de valores) :

—Altura de la base de la estratosfera.

—Temperatura de la base de la estratosfera.

En el cuadro que sigue se resumen los resultados:

DATOS DE LA BASE DE LA ESTRATÓSFERA EN ESTACIONES DE EE. UU.

Coefficientes de correlación con la radiación solar

Intervalos	Temperatura	Altura
0 días	+ 0,38	— 0,26
1 día	— 0,06	+ 0,18
2 días	— 0,34	+ 0,35
3 »	— 0,06	0,00

Aunque la cantidad de observaciones de viento de que se dispuso no es suficiente como para sacar conclusiones, se observó que, en general, cuando la temperatura de la tropopausa aumenta, también crece la velocidad del viento y viceversa. Resultados análogos, por otra parte, a los ya establecidos para la circulación del aire a gran altura en lo que va de lo escrito.

Todo lo expuesto muestra, sin lugar a dudas, que la actividad solar actúa en forma cierta y efectiva sobre las variables meteorológicas y en la circulación atmosférica en general, aunque esta acción está mezclada con otras perturbaciones de origen puramente terrestre y aún probablemente, con otras acciones ocasionadas por la misma actividad solar, pero de intervalo mayor.

En efecto, frecuentemente masas aéreas de origen polar avanzan hacia las latitudes medias y aún hasta las tropicales, este desplazamiento de masas de aire implica a su vez la reposición correspondiente a fin de mantener el equilibrio general de la circulación at-

mosférica. Si entre estos escobazos de aire polar y la acción de la actividad solar existe un nexo, examinando la evolución de las distintas variables meteorológicas en las épocas que preceden a la invasión de esas masas aéreas, deberá observarse alguna fluctuación característica en ellas en un instante determinado del pasado.

Este punto fué motivo de estudio en un trabajo («Sobre las invasiones de aire polar») aparecido en la entrega de Mayo de 1939 en los «Anales de la Sociedad Científica Argentina». En él se seleccionaron las fechas en que estas invasiones comenzaron a manifestarse en territorio argentino, comprendidas entre el 1° de enero de 1936 y el 30 de junio de 1937. Se determinaron fechas análogas para junio, julio y agosto de 1935; agosto, septiembre y octubre de 1937, y julio, agosto y septiembre de 1938, a fin de utilizar los sondeos estratosféricos realizados en Omaha (EE. UU.) para estudiar la conexión de las invasiones de aire polar con la circulación en las altas capas de la atmósfera.

Para cada fecha se anotaron los valores de las distintas variables estudiadas, día por día, hasta 48 días antes, haciendo luego los promedios para 1 día antes, 2 días antes, etc., hasta llegar a los 48 días de anticipación.

Entre los distintos agentes cuya evolución se investigó, los que mejores conclusiones proporcionaron fueron:

Radiación solar.

Temperatura en Colón (Panamá) latitud 12° N.

Viento a 22.000 m. de altura en Omaha (EE. UU.) lat. 41° N.

Viento a 12.000 m. de altura en Omaha (EE. UU.) lat. 41° N.

Viento a 3.000 m. de altura en Fernando de Noronha (Brasil)
latitud 4° S.

Presión en Villa Mercedes (Argentina) latitud 34° S.

Presión en Juan Fernández (Chile) latitud 34° S.

Presión en Río Gallegos (Argentina) latitud 52° S.

Presión en Orcadas (Antártida Argentina) latitud 61° S.

Presión en Little América (Antártida) latitud 78° S.

Los promedios de las distintas columnas fueron suavizados mediante la media móvil de 3 días, arrojando los siguientes resultados (invasiones de aire polar sin discriminar):

FENÓMENOS PRECEDENTES A LAS INVASIONES DE AIRE POLAR
A LA ARGENTINA

Días	Radiac. solar	Temper. Colón	Viento Omaha 22000 m	Viento Omaha 12000 m	Presión Villa Mercedes	Presión Río Gallegos	Presión Orcadas	Presión Little América
12	máx.	máx.	máximo					
11								
10				máximo				
9					máximo	máximo		
8								
7	mínimo				Pasaje del tren ciclónico	Pasaje del tren ciclónico		
6							máximo	
5			mínimo					máximo
4		mínimo						
3	máx.				Pasaje del tren ciclónico	Pasaje del tren ciclónico		
2								
1				mínimo				
(*) 0	—	—	—	—			Pasaje del tren ciclónico	
días después								
1	—	—	—	—				
2	—	—	—	—		máximo		
3	—	—	—	—	máx.			
4	—	—	—	—				
5	—	—	—	—				

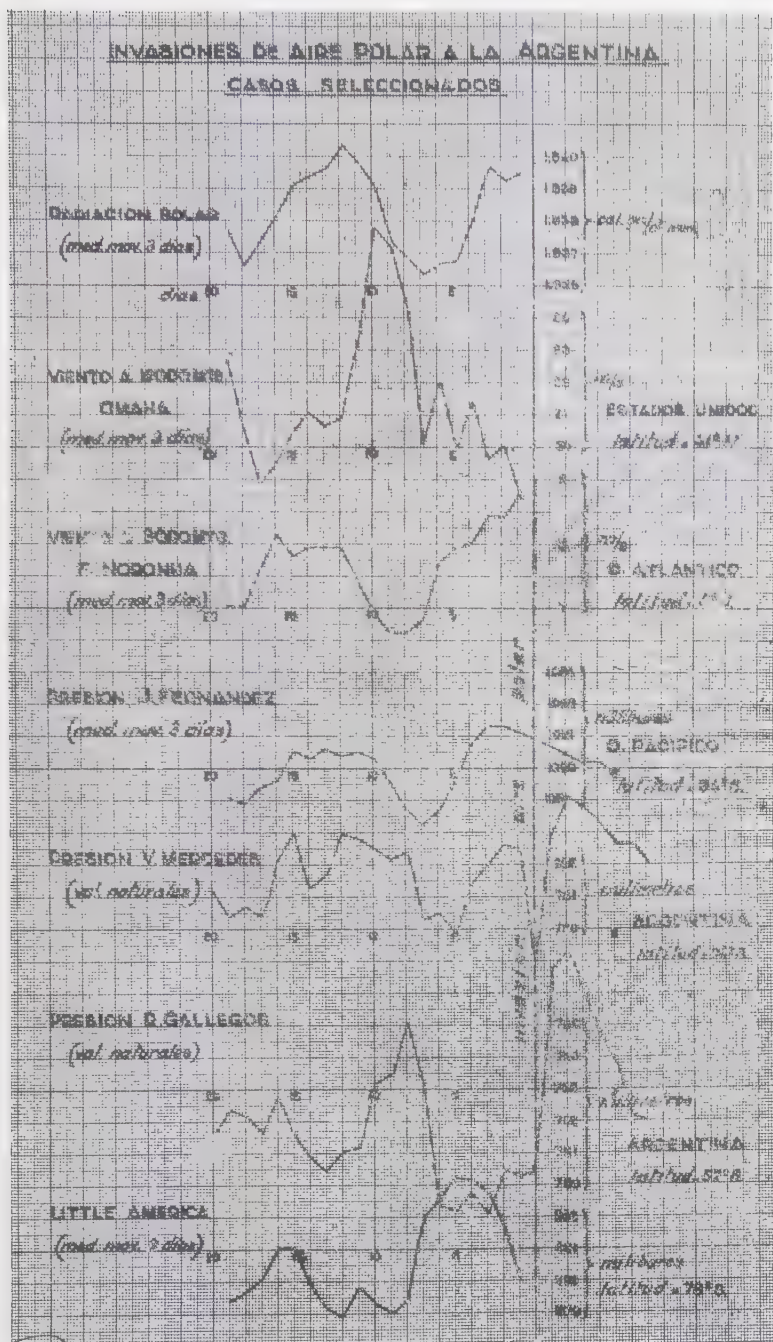
El cuadro demostrativo precedente fué confeccionado en base a curvas obtenidas de casos de invasión de aire polar *sin discriminar* la potencia de los mismos.

Para este trabajo actual se rehicieron los cálculos anteriores, seleccionando las invasiones más características. Con ellas, y aplicando análogo procedimiento de promedios por columna de igual fecha relativa, se obtuvieron nuevas curvas cuyos valores figuran en el cuadro siguiente:

(*) Invasión del aire polar.

EVOLUCIÓN PRECEDENTE Y POSTERIOR A LAS INVASIONES DE AIRE POLAR A LA
ARGENTINA (CASOS SELECCIONADOS)

Días	Radiac. solar	Temper. Panamá	Viento 3000 m Noronha	Viento 12000 m Omaha	Presión J. Fernández	Presión Villa Mercedes	Presión Río Gallegos	Presión Orcadas	Presión Little América
↑									
20	—	—	—	—	—	761,2	751,6	—	—
19	1,9376	77,8	7,0	22,6	1019,1	60,4	52,4	744,7	979,5
18	365	7,5	7,0	20,5	18,9	60,7	52,2	44,0	79,8
17	373	7,5	7,6	18,8	19,4	60,4	51,7	43,7	80,2
16	381	7,7	8,1	19,4	19,6	62,1	52,8	44,0	81,1
15	390	8,0	7,8	20,4	20,5	63,0	51,6	44,5	81,1
14	393	7,9	7,9	21,0	20,3	61,3	50,9	44,6	80,0
13	395	7,7	7,9	20,6	20,6	61,7	50,5	44,1	79,3
12	402	7,7	7,9	20,8	20,4	63,0	51,1	43,6	79,0
11	397	7,8	7,4	23,2	20,5	62,8	51,2	42,7	79,9
10	390	7,7	6,9	26,7	20,3	62,5	53,2	42,4	79,4
9	373	7,5	6,6	26,1	19,6	62,2	53,5	41,5	79,1
8	368	7,2	6,6	24,2	18,7	62,4	55,1	42,3	79,5
7	363	7,3	6,8	20,1	18,3	60,3	53,1	43,2	81,0
6	366	7,4	7,7	21,9	18,7	60,5	49,4	43,9	82,7
5	367	7,3	7,9	19,9	19,6	59,9	49,3	43,3	83,3
4	380	7,0	8,0	21,4	20,7	61,4	49,8	42,9	83,2
3	396	7,1	8,4	19,6	21,3	62,0	49,2	42,5	82,8
2	392	7,3	8,4	20,0	21,3	62,6	50,5	42,2	81,7
1	394	7,6	8,8	18,4	21,1	62,5	50,3	42,2	80,1
↓									
después									
0					20,9	59,3	50,4	42,1	
1					20,7	63,0	56,8	43,0	
2					20,4	64,1	57,3	43,6	
3					20,2	63,8	56,0	44,0	
4					20,2	63,3	54,7	43,5	
5					19,7	62,7	53,8	42,5	
6					—	62,7	52,2	43,4	
7					—	62,1	52,0	—	
Unidad	cal.gr/ c ² min.	°F	m/s	m/s	mb.	m.m.	m.m.	m.m.	mb.
Anotaciones ..	← media móvil de 3 días →				← valores nat. →		← media móvil de 3 días →		



La selección de los casos de invasión de aire polar se hizo eligiendo las más nítidas y que no eran inmediatamente seguidas de ciclones por el sur de Río Gallegos; además en esta circunstancia, las ondas de la presión en dicho punto y en Villa Mercedes no fueron suavizadas mediante la media móvil de 3 días; por tales motivos es que podrán notarse ligeras diferencias entre lo señalado en el primer cuadro y lo mostrado en el gráfico de la figura, diferencias que no invalidan en nada las conclusiones a que se llega. Se han agregado al cuadro y al gráfico la onda correspondiente a Little América (1934), en la Antártica, (latitud 78° S, longitud 164° W), que no figuraba en el trabajo original, y cuyo máximo ocurre un día después que el de Orcadas y 5 días más tarde que el máximo de viento en la base de la estratosfera, en Omaha.

Del estudio comparativo del cuadro anterior parece desprenderse que el origen de las invasiones de aire polar hay que buscarlo en los incrementos de la velocidad de circulación atmosférica que se registran entre 12 y 10 días antes, como consecuencia de un aumento de la actividad solar que produce un incremento en la temperatura en la zona ecuatorial, y unos 3 días después un ascenso de la presión en la zona templada de Sud América, para finalmente ocasionar 7 días más tarde un máximo en la región polar.

Volviendo al gráfico, pueden notarse allí, además del máximo de velocidad del viento en la base de la estratosfera en Omaha que sigue al máximo solar, que la evolución de la velocidad del viento a 3.000 m. de altura en Fernando de Noronha (en el Atlántico), oscila casi acordemente con la radiación solar (cosa que ya habíamos encontrado antes). Unido a esto tenemos que la variación de la presión en Juan Fernández (en el Pacífico) sigue muy ajustadamente a la radiación del sol, de donde podemos inducir que si a la intensificación del anticiclón permanente del Pacífico austral corresponde una intensificación de los alisios del sudeste en ese océano, y teniendo en cuenta el dato que Fernando de Noronha da para el Atlántico, que la circulación atmosférica ecuatorial es sensible e influenciada por las variaciones de calor emitido por el sol.

Además, y confirmando lo supuesto, la onda de la temperatura en Panamá (no dibujada en el gráfico), sigue con marcada aproximación a la onda de la radiación solar. Asimismo, débese notar que el máximo de velocidad de viento en la base de la estratosfera en Omaha, ocurre a continuación del máximo de viento a 3.000 metros en

Fernando de Noronha y dos días después de la culminación de la radiación solar.

Puede observarse que en la curva de Villa Mercedes, el aumento de presión que en la zona templada acompaña al máximo de radiación solar, es quebrado el día — 14 por un mínimo de la presión en ese lugar, este mínimo que no está ligado al pasaje de trenes ciclónicos polares, correspondería al efecto local directo de la radiación solar sobre la presión en la región mediterránea argentina y del cual ya se habló más arriba y que más adelante será considerado en forma especial.

Volviendo a las oscilaciones de la presión en Pequeña América y en Orcadas, es dable ver que ambas son parecidas en términos generales, pero el ascenso en Orcadas correspondiente al máximo del día — 5 en P. América, es interrumpido el día — 6 por el avance del tren ciclónico generado en el Pacífico Austral, y la curva de Orcadas sigue a partir de entonces las variaciones de Río Gallegos.

Es comprensible por tanto, que no puedan establecerse ligazones rígidas entre variables pertenecientes a estaciones distintas, a menos de que ambas estaciones sean parte de un mismo «universo» de acciones. Esto arroja también luz sobre el hecho comprobado por diversos observadores y por nosotros mismos, de que dos o más variaciones que durante unos días marchan acordemente, de pronto dejan de hacerlo, y aún invierten el sentido, conduciendo a una aparente heterogeneidad. Es decir entonces que el estudio debe hacerse considerando la situación especial en que se verifica cada acción a analizar.

Además, hay otro detalle que conviene puntualizar, siendo las curvas el resultado medio de una gran cantidad de casos, puede esperarse que las influencias perturbadoras ocasionales hayan sido atenuadas apreciablemente y que ellas, las curvas resultantes, presenten sólo el reflejo de las acciones que preceden a la invasión de aire polar, por lo menos en lo que a sus oscilaciones mayores respecta. De ellas surge como casi indudable que el agente motor está en el sol.

Ahora bien, las observaciones de la radiación solar son, en lo que hasta ahora sabemos, delicadas y bastante imprecisas individualmente. En el gráfico puede verse que hay dos variables que siguen con casi exacto paralelismo a la onda de la radiación, la presión en Juan Fernández y el viento a 3.000 m. de altura en Fernando de

Noronha, ambas podrían ser utilizadas como «sustitutos» de la radiación a los efectos de pronósticos. Pero, para ello, es necesario eliminar los reflejos de acciones falseadoras ocasionadas por perturbaciones que se mueven en zonas próximas a estas estaciones. En el caso particular de Juan Fernández el único agente perturbador parecería ser el paso de ciclones polares, desde que las variaciones de la presión en territorio argentino no alcanzan, a lo que hemos podido ver nosotros, a influenciar apreciablemente los datos de esa isla.

Es posible que por medio de un cálculo de correlación múltiple, entre las variaciones barométricas en Valdivia y Río Gallegos y las de Juan Fernández, se puedan determinar los coeficientes necesarios para corregir las oscilaciones de la presión en este punto debidas al tránsito de ciclones por el Sur de Sud América. Este trabajo no lo hemos realizado aún pero parece ser factible.

El aumento de la presión en la zona templada significa que las corrientes de aire del oeste de la superficie del océano Pacífico austral alcanzarán latitudes más elevadas que la normal, haciendo receder a los vientos del este que soplan en la región antártica. Si es cierta la teoría circulatoria que preconiza una circulación de aire entre el Ecuador y los polos a través de la alta atmósfera, el aumento de la velocidad en las altas capas significa una mayor afluencia de aire hacia el casquete polar, y por lo tanto crecerá la energía de la circulación del este sobre los límites de dicha zona.

En esta forma podría inferirse que la fricción en el frente polar (convergencia), ya incrementada por el extendimiento hacia el sur del anticiclón, se verá aumentada nuevamente y las condiciones serán aptas para dar lugar a la formación de un tren de ciclones polares, el que luego avanzará hacia el este pasando por el estrecho de Drake y el extremo austral de Sud América. A retaguardia del tren ciclónico marchará entonces un escobazo de aire polar ocasionado por el exceso de acumulación de aire en el casquete antártico (ver gráfico).

Es posible que la hipótesis expuesta no sea rigurosamente exacta, sin embargo, ofrece una explicación de los fenómenos observados, cuya utilidad se pondrá de manifiesto al estudiar el empleo de la formación y pasaje de los trenes ciclónicos polares en las perspectivas del tiempo a largo plazo en el territorio argentino.

Posteriormente, en el número del « Monthly Weather Review » correspondiente a junio de 1939, hemos visto los resultados que arrojaron los sondeos aerológicos efectuados por las expediciones del Almirante Byrd de 1929 y 1934 en Pequeña América (latitud 78° S longitud 164° W), de ellos se deduce que desde los 8.000 metros hacia arriba el flujo de aire es predominantemente del norte, lo que vendría a agregar un indicio confirmatorio de la teoría descrita.

En el cuadro que sigue se da un resumen de las direcciones predominantes registradas a distintas alturas en Pequeña América.

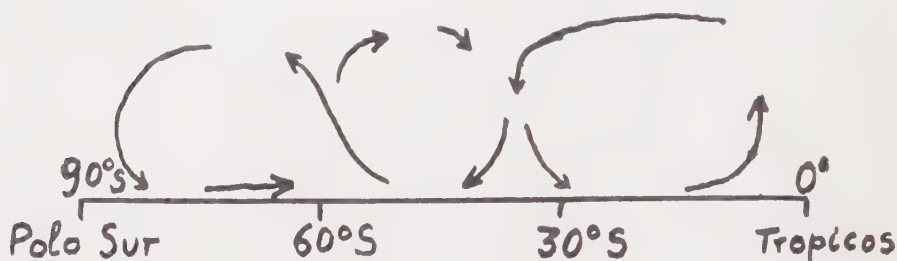
Altura	Pequeña América (1929-1934) dirección predominante
Superficie	SE
2000 metros	S
4000 »	SSW
6000 »	NW
8000 »	NNW
10000 »	N
12000 »	N

— Altura media de la tropopausa 7.500 metros aproximadamente.

Por otra parte, conviene observar que para las determinaciones de la velocidad del viento a grandes alturas fué utilizada una estación del hemisferio norte (Omaha en latitud 41° N), lo que parecería sugerir la posibilidad de una evolución simétrica en ambos hemisferios. Es de lamentar que la carencia de sondeos a grandes alturas en la Argentina no haya permitido realizar el estudio de los mismos, cosa que hubiera sido muy interesante.

Hemos esbozado una teoría para explicar la afluencia de aire a la zona polar que ocasiona el incremento de la presión entre los días — 7 y — 2 previos a la invasión de la masa aérea fría, mediante una circulación directa por las altas capas de la atmósfera entre el Ecuador y los polos. Sin embargo, puede darse otra forma de intercambio de aire, esto es, que la afluencia al casquete polar provenga del aire que asciende desde la superficie en el anillo por

donde marchan los trenes ciclónicos polares, aire que provendría de los anticiclones permanentes de los océanos. En este caso la circulación sería discontinua, aunque también explicaría el viento norte predominante arriba de los 8.000 metros de altura en Pequeña América. Siendo la superficie del anillo comprendido entre los 50° S y los 65° S mayor que el casquete polar es factible que así fuera. La figura que sigue aclara las ideas expuestas (es solamente un esquema y no indica que la circulación sea continua).



Hay dos causas que nos conducen a pensar esto, una los vientos del este registrados a 22.000 m. de altura en Omaha en las observaciones de que disponemos y que corresponden a un anticiclón a ese nivel situado en la latitud circumpolar (la latitud de Omaha es de 41° N), la segunda es el hecho de que el ascenso de la presión en Pequeña América ocurre simultáneamente (quizás con un pequeño retardo) con la generación y pasaje del tren ciclónico polar, en vez de tener lugar unos días antes, como sería el caso si la circulación ecuador-polo fuera directa.

De todas maneras, el objeto principal de este trabajo es la previsión de las invasiones de aire polar y generación de los trenes ciclónicos, las teorías esbozadas son sólo una herramienta de trabajo a fin de orientar la búsqueda, facilitándola con una síntesis que represente en forma breve el resultado de las comprobaciones hasta ahora efectuadas.

CICLONES POLARES

El objetivo de esta investigación fué tratar de utilizar la secuencia de fenómenos que acompañan al pasaje de los trenes ciclónicos polares a fin de determinar las perspectivas del tiempo a largo plazo,

viendo si era posible prever con alguna anticipación el instante del paso del primer ciclón del tren.

A este efecto, teniendo en cuenta las investigaciones anteriores que mostraban ciertos «síntomas» que antecedían a las presiones bajo la normal en Río Gallegos, era necesario buscar, además de la evolución media de la presión y del tiempo que acompaña al tren ciclónico y escobazo polar subsiguiente, la forma de prevenir la ocurrencia del tren polar.

Ambos tópicos fueron motivo de estudio, trataremos ahora la evolución del tren ciclónico, dejando para más adelante el problema de la determinación de su génesis, así como los elementos complementarios que sirven a la previsión de las perspectivas del tiempo a largo plazo. Ocasionalmente, el estudio de dicha evolución del tren ciclónico podría aportar elementos de juicio sobre la pronosticación del instante de su comienzo.

Como primer paso se procedió a fijar las fechas de ocurrencia del primer ciclón del tren, o mejor dicho, la fecha del pasaje por el sur de la Argentina. A este efecto se procedió a examinar la curva de la presión en Río Gallegos, seleccionándose las fechas en que se producían los primeros mínimos de presión siguientes a períodos de 3, 4 ó más días de barómetro sobre la normal.

Se dividió el año en dos épocas, verano de noviembre a marzo, e invierno de abril a octubre, con objeto de verificar si en razón de la época se observaba alguna diferencia en la evolución. Como podrá verse, estas diferencias son pequeñas, siendo muy similares los resultados arrojados en ambos períodos del año. Las curvas obtenidas reflejan los promedios de 2 años de observaciones, 1936 y 1940, el primero fué un año seco, el segundo fué lluvioso. Algunos valores, entre los astrofísicos, son el resultado de 3 años, 1938, 1940 y 1941. Para Bolling Base y Little América se trata del año 1934.

Fijadas las fechas de ocurrencia del paso del primer ciclón del tren polar, se anotaron los valores de la presión desde 9 días antes hasta 10 después, para cada caso, encolumnando los valores barométricos por fecha relativa a fin de extraer promedios.

Se promediaron dichas series de valores, así como los correspondientes de la amplitud de la fuerza horizontal magnética en Pilar (gamas) y los números relativos de las manchas solares.

Las estaciones elegidas fueron:

Estación	Presión media anual en el intervalo analizado (0800 horas)
Bolling Advance Base (Lat. 80° S, long. 164° W)	968,3 mb.
Little América (Lat. 78° S., long. 164° W)	980,0 mb.
Orcadas (Lat. 61° S., long. 45° W)	991,8 mb.
Río Gallegos (Lat. 52° S, long. 69° W)	1003,0 mb.
Bariloche (Lat. 41° S, long. 71° W)	1016,5 mb.
J. Fernández (Lat. 34° S, long. 78° W)	1019,4 m.b
Mendoza (Lat. 33° S, long. 69° W)	1014,7 mb.
Mar del Plata (Lat. 38° S, long. 58° W)	1015,6 mb.
Córdoba (Lat. 31° S, long. 64° W)	1015,4 mb.
Salta (Lat. 25° S, long. 65° W)	1015,4 mb.
Posadas (Lat. 27° S, long. 56° W)	1014,3 mb.
Florianópolis (Lat. 28° S, long. 49° W)	1016,3 mb.

Se hicieron los promedios de los valores de verano e invierno del cuadro agregado, los que fueron vertidos en cartas generales, comprendiendo la América del Sur y la Antártica Sudamericana, a fin de seguir en ellas la evolución de los apartamientos de la presión a lo largo de todo el proceso.

La génesis del tren de ciclones polares parece tener comienzo unos 6 días antes, al aparecer sobre el Pacífico Austral entre los 55° S y los 60° S un área de 2 mb. de exceso sobre la normal. Antes de esto, entre los días — 9 y — 7 puede verse en la Antártica un área positiva que se desplaza hacia el NNE pasando por sobre el casquete polar y mar de Wedell.

El área de exceso sobre el Pacífico austral aumenta de valor el día — 5, mientras la presión desciende en Juan Fernández. Estos

hechos parecen indicar, además de un movimiento de balance y extendimiento hacia el sur del anticiclón permanente del Pacífico, una intensificación del mismo, pues el proceso de intensificación continúa el día —4 y el barómetro sube ahora en la isla antes mencionada. El área positiva comienza entonces un lento movimiento de desplazamiento hacia el Este que la lleva a encontrarse al Norte de las Orcadas el día —1.

El mínimo en la presión de Juan Fernández de que hablamos, se manifiesta también sobre las estaciones centrales argentinas, aunque es más visible cuando se estudian separadamente las evoluciones de verano y de invierno, pues ocurre el día —6 en el primer caso y el día 5 en el segundo.

Este mínimo (marcado en negrita en el cuadro) que podríamos asimilar al efecto directo producido por el máximo de radiación solar de 12 días antes de la invasión de aire polar, constituye de por sí un « síntoma » de la generación del tren ciclónico polar, pues es independiente de éstos (la presión en la zona sur está por encima de la normal y creciendo entre los días —6 y —3). Más adelante veremos lo que resulta del análisis de estos mínimos independientes.

Volviendo al proceso del pasaje del tren ciclónico, puede verse que el día —1 el barómetro empieza a bajar en el Pacífico meridional y mar de Billinghamussen, mientras que empieza a subir en Little América. El descenso primeramente mencionado señala la presencia del tren ciclónico en marcha. El día 0 la primera perturbación pasa a la altura de Tierra del Fuego en la latitud de los 55° S en dirección ENE. Entre los días 0 y 4 la presión en el océano Pacífico meridional y mar de Bellinghussen se encuentra bajo la normal, indicando así el tránsito del tren ciclónico, en este lapso el barómetro sube sobre el casquete polar occidental.

El día 5 termina el paso del tren, mientras en la zona central mediterránea argentina se forma una depresión secundaria. El día 6 comienza a insinuarse el avance del aire polar, sobre Little América el barómetro continúa sobre la normal. El 7, se produce la invasión de la masa aérea polar sobre la Patagonia, en la región central mediterránea y norte, la presión está ligeramente bajo la normal, y en Little América el barómetro alcanza su máximo.

Los días 8, 9 y 10 se verifica el extendimiento del « escobazo polar » cuyo núcleo se corre a lo largo del litoral atlántico generando el día 10 un máximo secundario sobre el norte argentino. Mien-

GENERACIÓN DE CICLONES POLARES. — *Aparta*

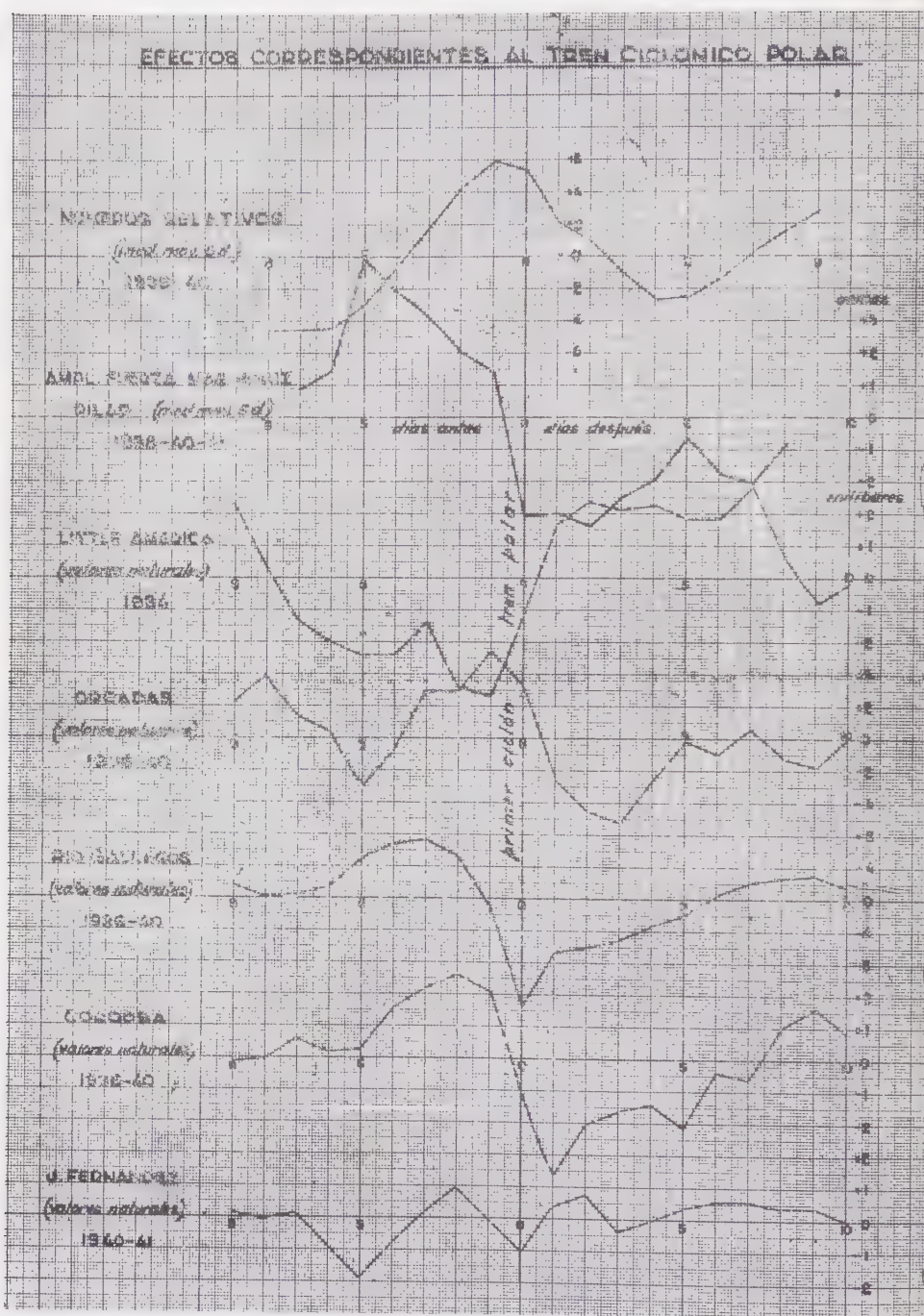
Días	Bolling	P. América	Orcadas		R. Gallegos		Bariloche		J. Fernández		Mendo
	Invierno	Año	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.
9	3,4	2,4	1,9	2,4	4,1	-0,4	0,4	-1,0	0,2	0,3	-1,0
8	0,4	0,4	1,2	6,3	0,4	0	-0,3	0,7	-0,3	0,4	0,4
7	0,7	-1,3	3,5	-0,6	1,7	-0,9	0,2	0,7	-0,1	0,6	0,2
6	-0,7	-2,0	0	0,9	1,7	1,5	0,3	0,4	-0,5	-1,1	-0,6
5	-2,2	-2,4	-2,9	-3,0	4,8	5,2	1,9	0,5	-1,6	-2,1	1,0
4	-2,7	-2,4	0	-1,6	4,6	9,2	1,8	2,2	-0,5	-0,9	1,2
3	-3,1	-1,4	1,7	4,3	6,1	8,2	2,0	2,6	1,7	-1,2	2,0
2	-4,0	-3,4	0,7	5,4	5,1	5,2	2,4	1,8	1,1	0,8	2,3
1	-4,0	-3,7	5,8	4,9	0	-2,0	0	0,5	0,6	-0,5	0,7
0	-0,8	-1,1	2,7	3,6	-10,3	-16,4	-3,7	-4,8	-1,0	-1,1	-1,9
1	1,5	1,6	1,0	-6,4	-4,9	-8,5	-1,6	-2,6	-0,1	0,8	-2,3
2	2,7	2,3	-3,9	-5,4	-5,7	-6,4	-0,4	-2,0	0,8	0,8	-0,4
3	4,0	2,1	-4,4	-6,1	-4,3	-5,8	-0,6	-2,5	-0,4	-0,2	-0,6
4	3,2	2,2	-1,7	-3,6	-5,7	-0,8	-2,1	-1,3	0,2	-0,1	-1,4
5	2,7	1,8	-0,1	0,6	-3,9	0	-1,8	-1,9	0,3	0,5	-0,7
6	3,7	1,8	-1,1	-1,0	0,7	1,4	-0,2	-0,2	-0,1	1,0	-0,3
7	3,7	2,8	1,1	-0,1	-0,1	5,0	0	1,7	-0,5	1,7	-0,4
8	-0,5	0,6	-2,1	-0,5	0,9	3,9	0,3	1,8	-0,2	0,9	0,1
9	-4,5	-0,8	-3,9	0,4	4,5	1,0	1,1	2,4	0,5	0,2	0,5
10	-3,1	-0,2	0,5	-0,6	1,8	1,2	0,6	0,6	0,4	-0,5	0,7

Subrayado: paso del 1er. ciclón polar y correspondientes en las demás estaciones.

En negrita: depresiones «síntomas» de la formación del tren de ciclones polares.

specto a la presión media (mb).

de P.		Córdoba		Salta		Posadas		Florianopolis		Datos astrofísicos			
		Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	F. H. Pilar Md. mov. 5d	Nos. relat. Md. mov. 5d.	Ver.	Inv.
1	0,2	-0,7	0,5	-0,7	1,1	0,7	1,1	-0,2	-0,1		1,3		
1	0,2	0,8	-0,8	0	0,2	0,3	0,6	1,2	0,1	0	1,0	-8,0	-1,1
9	1,6	0	1,2	0,8	0,5	0,5	0,3	1,8	-0,9	0,1	1,6	-9,3	0,1
1	1,3	0,7	1,0	-0,6	0,5	0,2	0,1	0,4	-0,7	0,8	2,1	-10,5	1,5
	1,9	0,7	-0,1	0,1	0,1	-0,7	1,4	0,5	0,7	5,7	4,1	-10,2	4,1
9	2,8	2,2	0,9	1,0	0,8	0,2	0,5	-0,6	1,1	3,9	3,1	-7,5	6,1
0	2,4	2,2	2,1	1,5	0,5	1,4	0,4	0,3	0,8	3,6	2,6	-3,3	6,7
	1,9	3,5	1,8	3,0	-0,3	0,9	-0,1	0,4	-0,3	3,5	0,6	1,1	7,3
0	0,2	1,8	2,4	1,1	1,2	0,3	0,6	-0,5	-0,3	3,6	-0,8	4,6	7,1
6	-1,8	-1,4	0,7	0,2	1,3	0,1	0,8	-0,3	-1,3	-1,2	-5,0	5,4	4,9
2	-3,6	-3,6	-3,5	-1,8	-1,0	-0,1	-0,5	-0,4	-1,4	-0,3	-5,8	3,6	2,3
6	-3,2	-1,9	-2,1	-1,5	-2,3	-0,3	-1,0	-0,2	-0,3	-1,9	-4,9	0	1,5
3	-2,8	-0,8	-2,4	-1,2	-2,6	-0,7	-1,9	-0,4	0,4	-1,4	-3,6	-2,3	-0,1
4	-2,1	-0,9	-1,9	-0,6	-2,3	-0,7	-2,7	-0,8	0,6	0	-4,1	-2,8	-2,9
1	-1,5	-1,4	-2,8	-1,3	-1,7	0,3	-1,9	0	0,4	-0,3	-1,3	-0,8	-4,5
7	-1,5	-0,5	-0,3	-0,4	0,5	0,2	-0,6	0,2	-0,1	-4,1	0,5	2,6	-5,5
2	-0,9	-1,0	-0,3	-0,5	-0,5	-0,2	-0,2	0,6	-0,9	-5,6	1,2	7,1	-6,8
2	1,2	0	1,9	-1,0	0,7	-0,9	0,1	-0,2	0	-2,2	0,4	10,5	-7,4
5	1,9	0,2	3,0	0	2,1	-1,0	1,3	-0,8	0,3	-4,0		12,6	-7,0
8	2,5	0,8	0,9	1,7	0,9	0,1	1,9	-1,4	1,3				



tras esto tiene lugar, la presión en Little América desciende a su valor normal.

Por razones de brevedad y espacio, solamente se agregan dos cartas de las situaciones más representativas, a saber:

día — 5: área de exceso de presión en el Pacífico austral entre los 55° S y los 60° S, con defecto de —1.8 milibares en Juan Fernández, producido por el movimiento de balance hacia el sur del anticiclón permanente del Pacífico;

día 0: paso del primer ciclón del tren polar.

Debe recordarse que en todo esto hemos hablado de los apartamientos de la presión con respecto a la media considerando los promedios de verano e invierno. Si el lector deseara tener todo el proceso con mayor detalle, puede construir, valiéndose del cuadro de valores, el resto de las cartas.

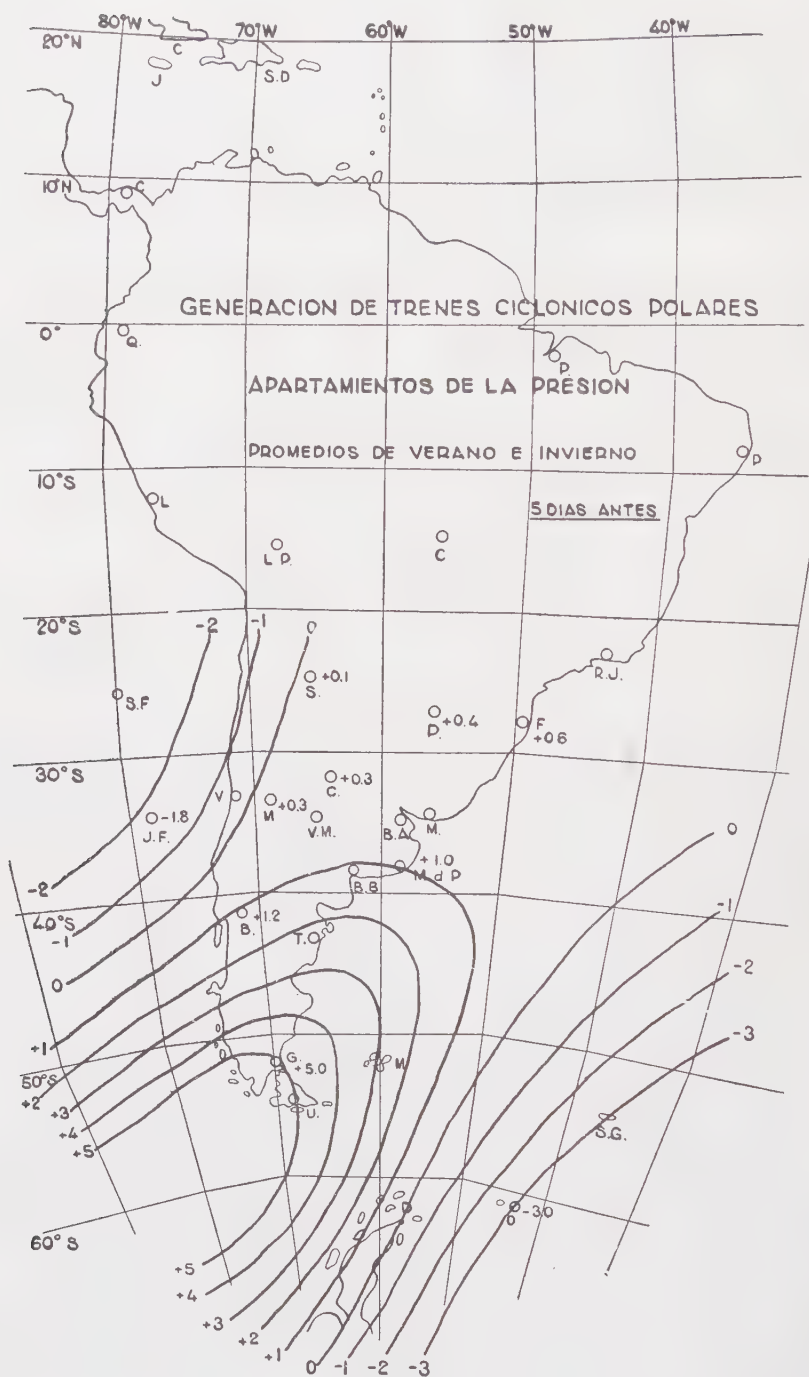
Puede verse en la descripción que antecede que ella nos provee de un «síntoma» precursor de la llegada del tren ciclónico, en efecto, 5 días antes de que esto ocurra hay un defecto (—1.8 mb) en la presión en Juan Fernández, y un marcado exceso en el Pacífico austral.

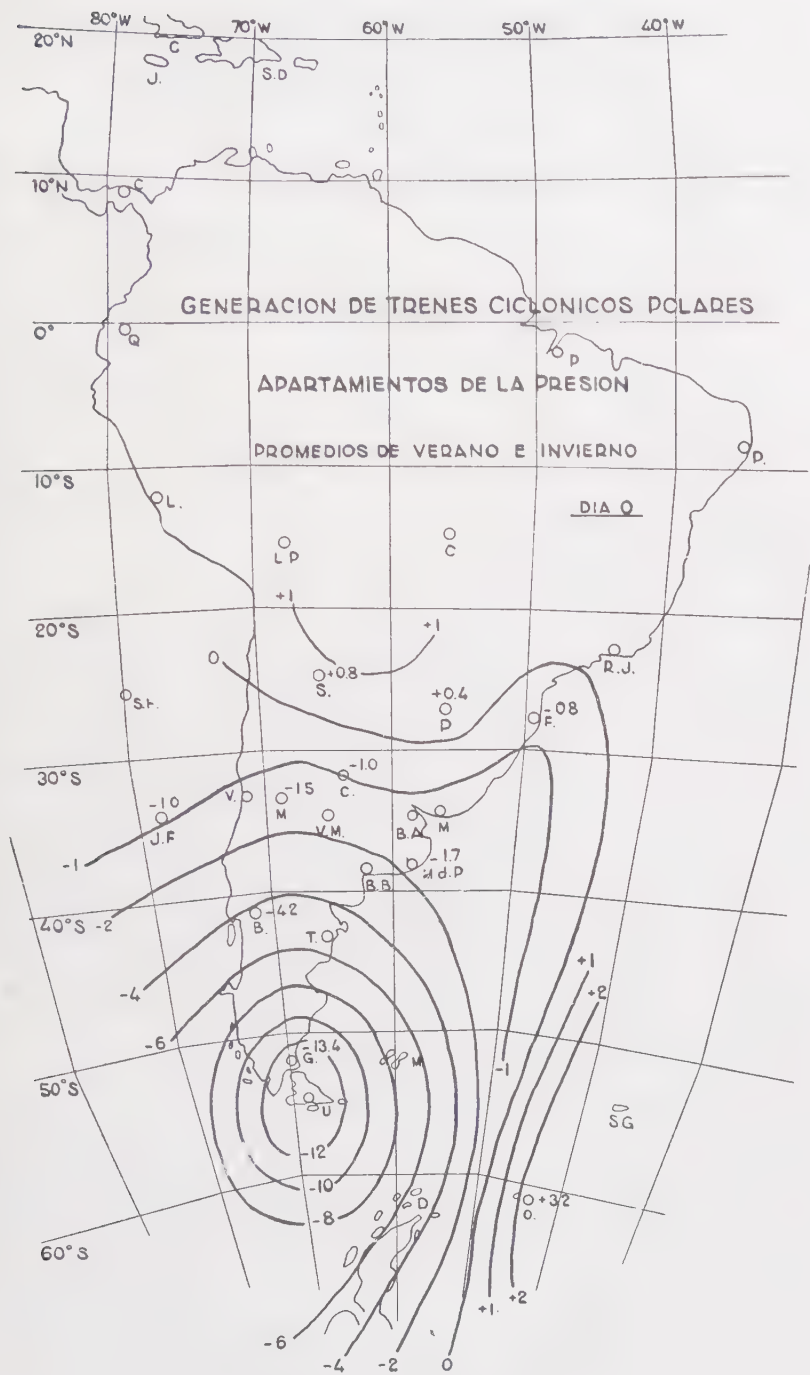
Desde el punto de vista de los índices circulatorios de la componente oeste de los vientos en la Patagonia (gradiente latitudinal) la evolución sería como sigue:

gradiente latitudinal medio Mar del Plata - Río Gallegos:

$$\frac{15,6 - 03,0}{52 - 38} = \frac{12,6}{14} = 0,90 \approx 100 \%$$

La aparición del área de exceso de presión en el Pacífico austral, cuyo desplazamiento parece ser prácticamente nulo en sus tres primeros días de vida, y que tiene lugar previa a la ocurrencia del tren de ciclones, parece indicar que la teoría expuesta anteriormente sobre la generación de los mismos es exacta o por lo menos que las cosas ocurren como si así fuera. Aquí volvemos a anotar lo mismo que antes dijimos sobre la elevación de la presión en Little América precedente a la invasión de aire polar, esto es, que dicha elevación parece ser una consecuencia de la generación del tren más bien que una causa. De aquí parece surgir entonces que el esquema de la circulación superior del aire se aproxima más a la hipótesis de una afluencia desde la región circumpolar que a una circulación directa desde las zonas intertropicales.





EVOLUCIÓN DE LOS APARTAMIENTOS DE GRADIENTE LATITUDINAL

Días	Grad. lat. apart. pres.	% del normal
— 9	$\frac{0,6 - 1,8}{14} = -0,09$	— 10 %
— 8	$\frac{0,6 - 0,2}{14} = 0,03$	+ 3 »
— 7	$\frac{1,2 - 0,4}{14} = 0,06$	+ 7 »
— 6	$\frac{0,6 - 1,6}{14} = -0,07$	— 8 »
— 5	$\frac{1,0 - 5,0}{14} = -0,29$	— 32 »
— 4	$\frac{2,8 - 6,9}{14} = -0,29$	— 32
— 3	$\frac{1,7 - 7,4}{14} = -0,41$	— 45 »
— 2	$\frac{2,4 - 5,2}{14} = -0,20$	— 22 »
— 1	$\frac{0,6 - (-1,0)}{14} = 0,11$	+ 12 »
0	$\frac{-1,7 + 13,4}{14} = 0,84$	+ 93 »
1	$\frac{-3,9 + 6,7}{14} = 0,20$	+ 22 »
2	$\frac{-2,4 + 6,0}{14} = 0,27$	+ 30 »
3	$\frac{-3,0 + 5,0}{14} = 0,14$	+ 16 »
4	$\frac{-1,8 + 3,2}{14} = 0,10$	+ 11 »
5	$\frac{-0,8 + 2,0}{14} = 0,09$	+ 10 »
6	$\frac{-0,4 - 0,4}{14} = -0,06$	— 7 »
7	$\frac{-0,6 - 2,4}{14} = -0,21$	— 23 »
8	$\frac{0,5 - 2,4}{14} = -0,14$	— 16 »
9	$\frac{1,2 - 2,6}{14} = -0,10$	— 11 »
10	$\frac{1,6 - 1,5}{14} = 0,01$	+ 1 »

(Continuará)

SECCION MENDOZA
DE LA
SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

OBSERVACIONES BIOLOGICAS SOBRE UN QUISCO NUEVO,
OPUNTIA RUIZ LEALII CASTELL. (CACTACEAE)

Por A. RUIZ LEAL

La especie del epígrafe (fotografía 1) fué recientemente publicada por el Dr. Alberto Castellanos⁽¹⁾ quien, al examinar los materiales de herbario y las observaciones que el autor uso a su disposición, le manifestó que sería interesante dar a conocer las últimas⁽²⁾ relativas a la biología de la nueva entidad, lo que, en atención a tales sugerencias se hace ahora.

Las observaciones de referencia arrancaron del propósito de encontrar en el estudio de las semillas de los quiscos caracteres bien netos para la diferenciación de los géneros, primero y, luego, de las especies de *Cectaceas mendocinos* que, en principio, los ofrecen.

Habiendo descubierto en el Paramillo de Uspallata⁽³⁾ el 21 de noviembre de 1937, en ejemplares estériles el pequeño quisco mencionado, se recogieron abundantes materiales y se trajo también, tierra del lugar, para cultivarlos. Al propio tiempo y procedentes de frutos secos tomados alrededor de las plantas, se juntaron semillas destinadas a siembras ulteriores.

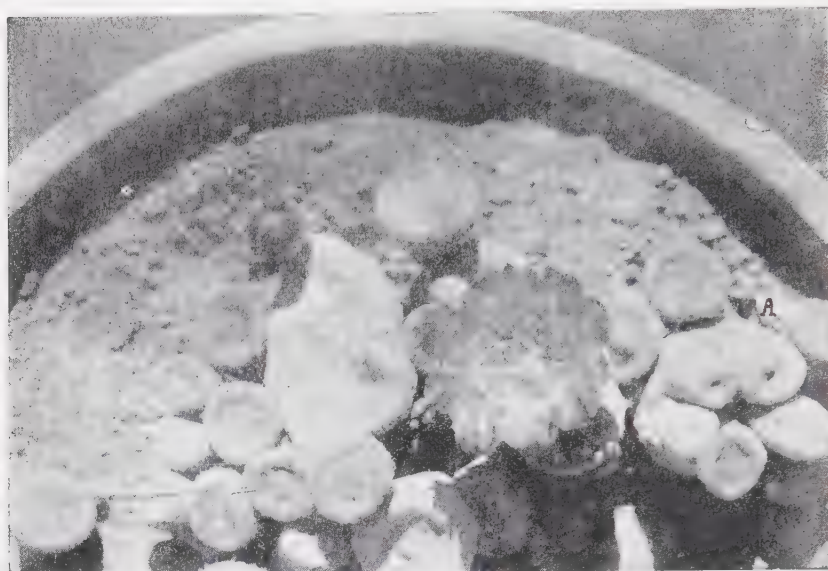
Estas se hicieron de dos maneras el 5 de diciembre del mismo año: en tierra arenosa colocada en macetas, y en cámaras de Pe-

(1) CASTELLANOS, A. — «Opuntia Ruiz Lealii» Castell. nov. sp. Lilloa 9: 211-213, 1943.

(2) A. CASTELLANOS, in litt. 26. VIII. 1942.

(3) Herb. Ruiz Leal n° 3470.

tri, sobre cama de algodón embebido en agua, manteniéndose los recipientes, en ambos casos, a la temperatura ambiente.



FOTOGRAFÍA 1. — *Opuntia Ruiz Lealii Castell*. floreciendo en cultivo el 25: XI. 1940.
A, brotes que aparecen fuera de los puntos normales.

Durante un mes (5. XII. 1937 - 1. I. 1938), las semillas de las cámaras de Petri, observadas diariamente, no presentaron otro cambio que un aumento sensible de volumen, producido, sobre todo, en la capa externa, que se presenta normalmente, al examen con lupa (diez aumentos), como verrugosa y, una vez embebida, como compuesta de muy numerosos manojos de pelos, fuertemente enroscados, de color pardo claro, difícilmente extensibles y bastante firmes (fotografía 2).

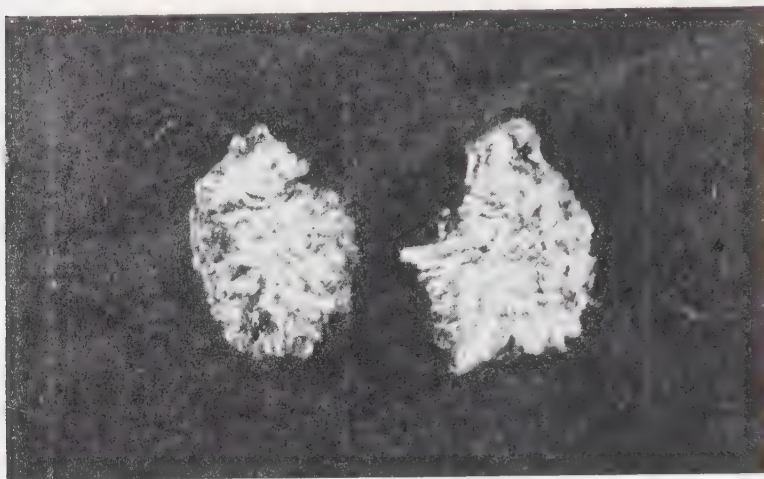
La imbibición es muy lenta, pues estos manojos de pelos están estrechamente unidos. Tal dispositivo debe, indudablemente, tener atinencia con la vitalidad de la semilla, aumentando la protección contra la desecación y, una vez iniciado el proceso germinativo, asegurando una mayor y más eficaz retención de la humedad, teniendo en cuenta la violenta evaporación y muy escasas precipitaciones de nieve o agua en el *habitat* de la especie.

En vista de la lentitud para germinar, semillas mantenidas en cámaras de Petri desde el 5 de diciembre de 1937, fueron sometidas



* Localidad típica de *Opuntia Ruiz Lealii Castell*. (Cordón de Los Paramillos), Provincia de Mendoza.

al despojo del tegumento. En tales condiciones prodújose la aparición de la radícula dos días después, estirándose ésta considerablemente (7 mm), fig. I - 1^a (1); mientras que las observadas desde la



FOTOGRAFÍA 2. — *Opuntia Ruiz Lealii Castell*. Semillas $\times 6$.

misma fecha, pero no sometidas a tal operación, sólo germinaron el 1. II. 938, es decir después de cincuenta y siete días (fig. I - 5), naciendo a los treinta días las que se sembraron en macetas con tierra arenosa. Otras, puestas en cámaras de Petri el 12. I. 938 y desprovistas de tegumento, germinaron a los siete días pero la radícula en ellas sólo alcanzó una longitud de 3 mm en el mismo tiempo, pareciendo, las plantitas, retardadas en su desarrollo.

Sobre las plantas obtenidas, quitando el tegumento a las semillas, se realizaron observaciones diarias desde el segundo día de la germinación y después de trasladarlas a macetas con arena fina, pudiéndose notar que algunas se desarrollaban raquíticas a consecuencia de lesiones producidas por los manipuleos a que fueron sometidas.

Su color era blanquecino o blanco-verdusco-sucio, y desde el momento de su trasplante (repiquage), se mantuvieron en interior bajo vidrio.

Al tercer día del trasplante, se notó una reacción franca en el desarrollo, evidenciada por el crecimiento en alto y grueso y por el

(1) Agradezco al Dr. Castellanos el haber hecho pasar en tinta mis dibujos.

cambio de color que viró abiertamente hacia el verde; continuóse manteniéndolas en interior bajo vidrio hasta el cuarto día en que se suprimió la campana y, en la noche, se transportaron a la intemperie. Al día siguiente se volvieron a interior, pudiéndose apreciar

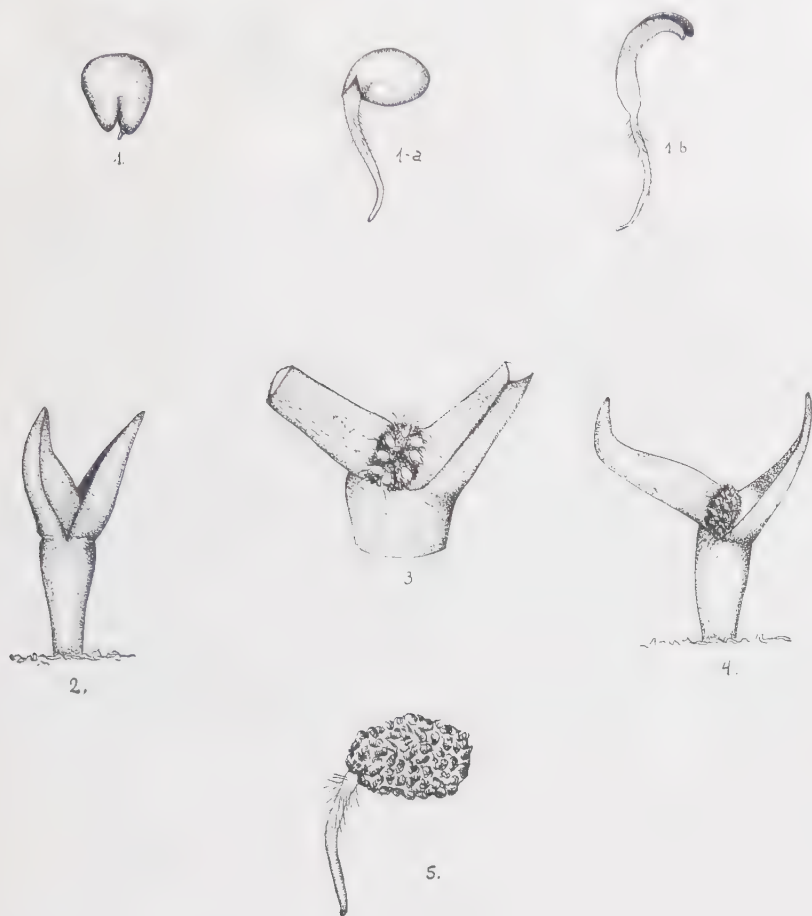


FIG. I. — 1, Semilla desprovista del tegumento; 1-a, la misma germinando; 1-b, plantita dos días después de germinar; 2, plantita quince días después del trasplante; 3, detalle; 4, plantita de un mes; 5, semilla con tegumento, en germinación. (1 $\times$ 4; 1-a, 1-b y 2, $\times$ 2; 3, $\times$ 5; 4 y 5, $\times$ 2).

una notable reacción. Un día después, y pasadas las quince horas, se sacaron a la intemperie, recibiendo sol.

Vegetaron vigorosamente, intensificándose el color verde con diferenciaciones: verde moreno en los cotiledones, marcadamente falci-

formes, de ápice romo y sección aproximadamente triangular (fig. I-4), con la carena hacia el exterior; verde claro desde la inserción de los cotiledones en el talluelo, hacia abajo y, blanco-verdoso, en las adyacencias del nudo vital.

Medidas en tal estado dieron: 1 $\frac{1}{2}$ cm de alto por 2 mm de grueso en el talluelo de sección circular; 7 mm de distancia entre los extremos abiertos en V de ramas curvas de los cotiledones y 6 mm de largo para éstos, medidos sobre la cuerda desde el nudo vital al extremo de los mismos.

En la noche, se transportaron nuevamente a interior para evitar los efectos de una tormenta de verano con lluvia, pero pasada la misma, se volvieron a la intemperie, bajo vidrio.

Un día después se observaron lesiones alrededor del nudo vital producidas por el sol (escaldadura), apareciendo muy afectadas algunas plantitas. Un esbozo de futuras partes aéreas había experimentado un ligero crecimiento entre los cotiledones, pero éstos marchitaron mucho.

El 20 de enero de 1938 murieron cuatro de las plantitas más lesionadas. A otras que se iban produciendo en las cámaras de Petri, provenientes de semillas a las que se les quitara previamente el tegumento, pareció que tal operación las afectaba profundamente; por ello se las mantuvo en la obscuridad que influyó favorablemente, en particular, sobre el crecimiento de la radícula.

El 1º de febrero se notaba muy aumentado el desarrollo entre los cotiledones con el esbozo de futuras partes aéreas que tiene el aspecto de la fig. I-3, apareciendo, junto con las hojuelas típicas del género *Opuntia*, las primeras espinitas. Son mantenidas a la intemperie recibiendo riego diario con solución de Knop.

Las observaciones que siguen se refieren ahora a ejemplares adultos, procedentes del Paramillo de Uspallata y cultivados en macetas sobre tierra proveniente del mismo lugar del que fueron extraídas aquéllas, considerando sus hojas, brotes y ramas, capullos florales (botones), flor y fruto.

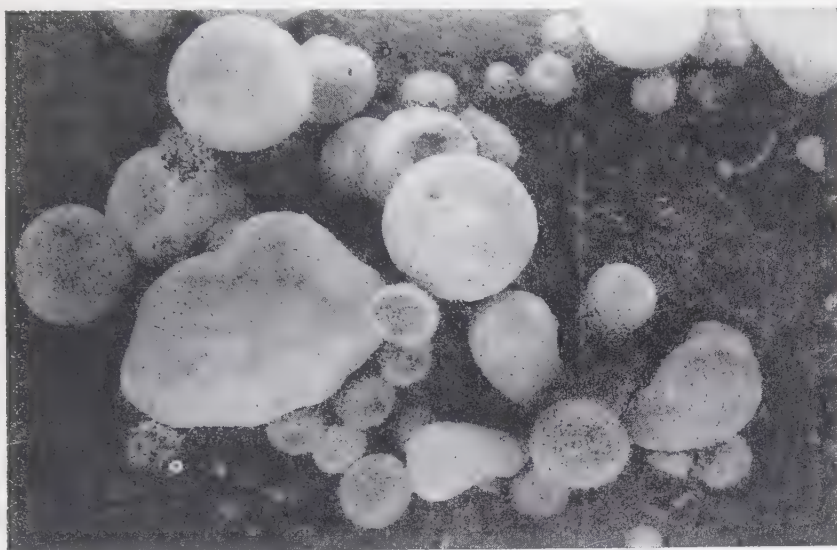
HOJAS. — Hemos visto que aparecen ya en las plantitas de un mes de edad, simultáneamente con las primeras débiles espinitas que, en principio, semejan más bien pelos.

Son cónicas, ligeramente arqueadas y de color verde tierno. No fueron observadas en la naturaleza sino en las plantas cultivadas

en macetas, donde aparecieron en abundancia la primera vez, después de someter éstas a un régimen de humedad mayor que el de su *habitat*.

Se produjeron en todas las aréolas de todas las ramas y se mantuvieron verdes sólo un día, amarilleando luego, para caer más tarde (tercero-cuarto días).

En los años subsiguientes de cultivo y sometidas las plantas al mismo régimen de humedad, no han aparecido en la abundancia observada la primera vez, sino sobre los brotes nuevos del año.



FOTOGRAFÍA 3. — *Opuntia Ruiz Lealii Castell*. Plantas de tamaño $\frac{2}{3}$ del natural, con brotes y capullos de flores. A, fasciación afectando el plano transversal; B, el mismo fenómeno, afectando el plano longitudinal. Todo visto desde arriba.

BROTES. — En la naturaleza se producen lateralmente, debajo de la zona de aréolas con espinas, en la parte media — en alto —, de las ramas. Tienen la forma de un cono invertido, estando unidos a la planta por su extremidad aguda. Sólo asoma a la superficie de la tierra, la base del cono que es de contorno circular (la mayoría de las veces), o subcircular.

En las ramas más viejas, esta parte presenta: un reborde anular portador de aréolas con espinas, un anillo concéntrico, deprimido, sin aréolas ni espinas y una prominencia central umbilicada o bien

una depresión o concavidad infundibuliforme, con aréolas espinosas, aspectos que se pueden ver en la fotografía 3.

La forma cónica descripta para los brotes y ramas no es constante, en cultivo, donde aquéllos se vuelven polimorfos. Entonces, se producen fasciaciones como las que se pueden ver en la fotografía 3 A-B, donde aparecen afectados por la anomalía, los planos transversal y longitudinal respectivamente. Asimismo se verifica la producción de brotes (ramas), fuera del punto mencionado en principio, apareciendo sobre la base del cono tal como puede observarse en la fotografía 1 - A. Sin embargo tales variaciones deben considerarse como anomalías, ya que los brotes, en la naturaleza, se producen siempre lateralmente y afectan la forma cónica.

Las aréolas jóvenes son finamente lanoso-algodonosas; las más viejas, espinudas y deprimidas.



FOTOGRAFÍA 4. — *Opuntia Ruiz Lealii* Castell. Capullos florales (botones) a tamaño natural.

CAPULLOS FLORALES (BOTONES). — Como los brotes, aparecen lateralmente, pero ya en la zona de aréolas con espinas y se producen al mismo tiempo que aquéllos.

Se los individualiza desde el principio del desarrollo, por su color pardusco que con el crecimiento se vuelve verde-rojizo, y por la forma de clava arqueada que afectan (fotografía 4).

Comienzan a formarse sobre las plantas en cultivo, en el mes de octubre-noviembre, verificándose la antesis en noviembre-diciembre.

Es probable que en su *habitat*, donde fué hallada estéril ésta *Cactacea*, florezca algo más tarde.

La ántesis tiene lugar en horas de sol fuerte (10 a 14), cerrándose la flor al anochecer. Esta dura dos días, carece de perfume y es poco vistosa. Sus estambres, excitados presentan movimientos poco marcados.

FRUTOS. — Solamente han sido encontrados secos en el *habitat* de la especie y en inmediaciones de las plantas, no habiéndose producido ordinariamente sobre los ejemplares en cultivo ni fecundando artificialmente las flores, aunque a fines del año 1942 se formaron cuatro frutos de flores que fueron visitadas por pequeños dípteros e himenópteros o fecundadas (tres de ellas), artificialmente.



FOTOGRAFÍA 5. — *Opuntia Ruiz Lealii Castell*. Frutos producidos en el transcurso del mes de noviembre de 1942.

La flor marchita se desprende sola de Pk. en la misma forma que en las otras *Opuntia* dejando una cicatriz infundibuliforme, en los frutos jóvenes.

El día 30 de noviembre, todas las flores habían caído y sus frutos (fotografía 5), tienen aspecto de ser infecundos, pues en lugar de notarse un desarrollo de los mismos, parecía que estuvieran sufriendo una paulatina resorción. Es de hacer notar que el tiempo reinante en el período de floración fué excepcionalmente húmedo y lluvioso.

RESUMEN

El autor da a conocer sus observaciones biológicas sobre *Opuntia Ruiz Lealii* Castell. (Cactaceae) documentando los rasgos más interesantes, gráficamente, en base a ejemplares mantenidos en cultivo, desde el año 1937.

RÉSUMÉ

L'auteur fait connaître ses observations biologiques sur *Opuntia Ruiz Lealii* Castell. (Cactaceae) et représente graphiquement ses traits les plus remarquables, d'après des plantes vivantes, cultivées depuis l'année 1937.

CENTENARIO DE LA « HISTORIA FÍSICA Y POLÍTICA
DE CHILE », DE CLAUDIO GAY

POR

GUALTERIO LOOSER

El 19 de junio de 1844, CLAUDIO GAY, después de una larga labor de 14 años de viajes de exploración y de toda clase de esfuerzos y preparativos, entregaba al representante diplomático de Chile en París, el primer fascículo de una obra, la « Historia Física y Política de Chile », que le daría con el tiempo gran prestigio científico y que atraería la atención del mundo sabio hacia una pequeña república casi desconocida, en los confines del continente americano.

El primer tomo se completó el mismo año de 1844 y trataba de la historia civil. El año siguiente apareció el primer tomo de la flora y en 1847 el primero de la fauna. La obra tardó 27 años en completarse, pues el último tomo salió en 1871, dos años antes de la muerte de su autor. Consta en total de 28 tomos de unas 400 a 500 páginas cada una y dos grandes atlas de láminas. Hay 8 tomos de historia civil, 8 de botánica, 8 de zoología, 2 de agricultura y 2 de documentos históricos. Los volúmenes sobre zoología y botánica traen varios miles de descripciones en latín y castellano de los seres vivos hasta entonces conocidos de Chile y cuyo número las exploraciones de GAY habían aumentado en forma gigantesca. Las plantas descritas ascienden a 3767 especies, mientras que antes de GAY sólo se conocían 300. Los dos atlas traen cartas geográficas, láminas de monumentos, objetos etnológicos, costumbres, siendo particularmente notables por su belleza y exactitud, las numerosas láminas sobre animales y plantas. De una belleza sobresaliente es la edición en colores.

En esta forma, gracias a la labor genial y abnegada de GAY y a la comprensión y apoyo de gobernantes ilustres, como el ministro don DIEGO PORTALES y los presidentes PRIETO, BULNES y MANUEL

MONTT, Chile poseía ya a mediados del siglo pasado, una vasta enciclopedia sobre sus producciones naturales, mientras que las demás naciones latinoamericanas no podían presentar nada semejante. Aun hoy día, a la distancia de una centuria, quedan inmensos territorios entre el Río Grande del Norte y el Cabo de Hornos, que esperan a su Gay, para el estudio de su naturaleza.

CLAUDIO GAY era francés. Nació el 18 de marzo de 1800 en Draguignan, departamento de Var, en el sur de Francia. Terminados sus estudios, comenzó a ocuparse de historia natural, e hizo viajes por Grecia, Asia Menor e islas vecinas, para hacer colecciones destinadas al Museo Nacional de Historia Natural de París. Por encargo del botánico italiano BALBIS, herborizó en los Alpes franceses y, por Italia, llegó hasta Carrara.

El 8 de diciembre de 1828 desembarcaba en Chile, contratado por un francés de apellido CHAPUIS, que pensaba establecer en Santiago un colegio con el nombre pomposo de Universidad de Santiago. GAY venía de profesor de física e historia natural. Pero el colegio fracasó y GAY se vió en la necesidad de buscar otros medios de vida.

Desde los primeros tiempos de la Independencia, uno de los anhelos más caros del gobierno republicano, era la exploración científica del país, base fundamental para desarrollar sus recursos y riquezas. Por desgracia, estos proyecto tuvieron muchos contratiempos; algunos extranjeros, charlatanes e ignorantes, cumplieron muy mal la confianza depositada en ellos y, al llegar GAY a Chile, la proyectada exploración era un fracaso rotundo.

Se comprenderá que esta atmósfera no podía ser propicia para el joven naturalista, cuyas únicas credenciales eran su entusiasmo y buena fe. Afortunadamente fué presentado al Gobierno, por algunos amigos influyentes, como don JOSÉ VICENTE BUSTILLOS, uno de los hombres más ilustrados de su época en Chile. No por estas recomendaciones desapareció la desconfianza oficial, como se ve a las claras por las cláusulas severísimas del contrato que firmó GAY con el ministro Portales, el 14 de setiembre de 1830, para la exploración científica de Chile. Entre otras condiciones y como garantía de su cumplimiento, entregaba en arras al Gobierno, su biblioteca, colecciones científicas y dibujos y se *obligaba a reponer por su cuenta los instrumentos (termómetros, barómetros, etc.)*, facilitados por el Gobierno y que se perdieran o destruyeran.

Ya en noviembre de 1830 estaba listo e iniciaba sus largos viajes de estudio y para formar colecciones científicas, dirigiéndose a las regiones de Rancagua y Colchagua, poco al sur de la Capital. Como no es difícil imaginarlo en un país de topografía tan quebrada como Chile, en poco tiempo los instrumentos estuvieron en tristes condiciones y darían a GAY más de una preocupación penosa. Pero las colecciones que hizo, los luminosos informes que dirigió al Gobierno y que fueron publicados en el órgano oficial « *El Araucano* », causaron tan óptima impresión, que de golpe conquistó la confianza plena de las autoridades y desde entonces no le faltó la ayuda moral y pecuniaria, hasta el fin de su vida. Pronto se vió la necesidad de que GAY fuera a Europa para adquirir mejores instrumentos y establecer vinculaciones científicas y, después de una rápida excursión a las islas de Juan Fernández, se embarca a Francia el 14 de marzo de 1832. Llevó a Europa buenas colecciones y numerosos borradores sobre sus viajes, que llamaron debidamente la atención de los naturalistas franceses, por ej., ADRIANO DE JUSSIEU, BRONGNIART, SAVARY y otros. El 13 de mayo de 1834 estaba de regreso en Chile, y desde entonces, hasta el 24 de junio de 1842, en que regresó definitivamente a Francia para consagrarse a la publicación de su obra, recorrió casi todas las provincias de Chile, desde el desierto de Atacama hasta Chiloé, haciendo grandes colecciones de plantas, animales, minerales y minuciosas observaciones de historia natural, geografía, meteorología, sobre las minas, aguas termales, etc. Las únicas partes de Chile no exploradas por GAY, fueron las regiones patagónicas y magallánicas, entonces enteramente despobladas; pero su exploración, hasta cierto punto, no era necesaria, pues varias grandes expediciones científicas europeas las habían recorrido y utilizó sus resultados.

En París buscó colaboradores para el estudio de los distintos grupos, mientras que otros fueron tratados por él. En la parte botánica colaboraron FÉE, RÉMY, BARNÉOUD, CLOS, MONTAGNE, etc. Entre los colaboradores zoológicos mencionaré a BLANCHARD, SOLIER, GERVAIS y otros. Naturalmente en la obra de GAY, hecha con derroche de entusiasmo y tesón, pero no siempre con exceso de elementos y recursos, hay partes más débiles que otras. Se ha estimado generalmente que la flora es superior a la fauna. Tampoco faltan omisiones de especies y, lo que es más grave, carece de claves para la determinación de los géneros y especies, aunque es cierto que

en su época, aparecían con frecuencia obras similares, sin este requisito que ahora nos parece indispensable. Pero otras secciones, como los espléndidos atlas, con láminas bellísimas, compensan más de un lunar.

En conjunto, la « *Historia Física y Política de Chile* » fué un éxito científico brillante y los entendidos no escatimaron sus elogios, como ADRIANO DE JUSSIEU, BRONGNIART y MILNE-EDWARDS. El prestigio de GAY llegó al ser muy grande y los honores acudieron a él. Fué miembro de la Academia de Ciencias de París y de muchas otras instituciones sabias y fué nombrado caballero de la Legión de Honor. El Gobierno de Chile le confirió las prerrogativas de ciudadano chileno, honor que no olvidó de estampar en cada tomo de su obra. Los últimos 30 años de su vida los pasó en Francia, dedicado de lleno a la publicación de su obra, salvo algún viaje a Chile donde era muy querido y donde dejó amistades sinceras, para resolver asuntos financieros relacionados con su « *Historia* ». Hacía una vida muy retirada, dedicado desde la mañana a la noche a su trabajo científico y gozando de su situación, que, si no era de riqueza, era de holgura amplia. Falleció en Le Deffrends, cerca de Dragnignan, su ciudad natal, el 29 de noviembre de 1873, con la satisfacción de legar a la humanidad y a Chile, una obra científica de una categoría que sólo muy pocas naciones, aparte de las de la vieja Europa, poseían en su época.

NOTA DE LA DIRECCIÓN DE ANALES. — Con la publicación del anterior trabajo del eminente botánico chileno Sr. Gualterio Looser, la SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA se adhiere a los homenajes que se organizan en Chile como celebración del centenario de la publicación de la *Historia Física y Política de Chile*, de Claudio Gay. Por otra parte, la SOCIEDAD ya ha rendido su homenaje a Gay, con una conferencia titulada « *Claudio Gay y su obra inmortal* », pronunciada en su sede social por nuestro consocio el Prof. Dr. José Liebermann el 28 de Abril del presente año. Esta conferencia se publicará en el Tomo de *Conferencias* correspondiente a 1944, que aparecerá en breve.

INDICE GENERAL

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO CIENTO TRIGÉSIMO SÉPTIMO

	Pág.
REINALDO VANOSI.—Identificación del ión uranilo	3
CARLOS RUSCONI.—Algunos terrenos del cuaternario y terciario superior de Mendoza	18
OTTO SCHNEIDER.—Ejemplo de heterogeneidad en una «Población Estadística», reflejada en su distribución	46
JOSÉ PIAZZA.—Ensayos de precipitación de aerosoles	49
PABLO OSVALDO WOLFF.—Algunas consideraciones sobre fatiga, estimulación y doping	97
JOSÉ LIEBERMANN.—Hacia la solución de un gran problema argentino: la langosta. Interpretación de la periodicidad de las migraciones acrídicas	122
JUAN B. DE NARDO.—Aspectos teóricos de los tratamientos térmicos de solución	131
WALTER KNOCH.—Algunas observaciones microclimáticas en la Mina Aguila - Bolivia (5200 m de altura)	145
LUIS TOSSINI.—El nivel de las «más altas crecidas ordinarias» del río Paraná - Procedimiento para su determinación	155 y 220
JOSÉ PIAZZA.—Licuación de mezclas de vapores por calefacción a volumen constante	193
PEDRO GUILLERMO PATERNOSTO.—El nitrógeno en la vida	206
EMILIO L. DÍAZ.—Algunas investigaciones sobre circulación atmosférica	241
SECCIÓN MENDOZA DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA:	
A. RUIZ LEAL.—Observaciones biológicas sobre un quisco nuevo, <i>Opuntia Ruiz Lealii</i> Castell. (Cactaceae)	273
GUALTERIO LOOSER.—Centenario de la «Historia Física y Política de Chile», de CLAUDIO GAY	283
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA:	
Programa de Conferencias para 1944	184
	287

	Pág.
Programa Cinematográfico para 1944	186
Seminario Matemático Dr. Claro C. Dassen	188
NOTAS NECROLÓGICAS:	
<i>Ingeniero Juan F. Sarhy.</i> - Discursos de los ingenieros Pedro A. Rosser Soler y Luis M. Igartúa	82
<i>Dr. Pablo Torello</i>	139
<i>Ingeniero Arturo Grieben</i>	142
<i>Profesor Dr. Carlos Bruch.</i> - Fragmentos de discursos del Dr. Max Bi- raben y del Ingeniero Carlos A. Lizer y Trelles	169
BIBLIOGRAFÍA del Prof. Dr. Carlos Bruch por el Ing. Carlos A. Lizer y Trelles	175
R. H. MOLFINO. — Bibliografía	90 y 190
WALTER KNOCHE. — Bibliografía	90
A. L. DE FINA. — Bibliografía	90
J. L. — Bibliografía	190



Empleando un cemento portland de alta
calidad se obtiene mejor hormigón

GARANTIA DE SEGURIDAD

El cemento "SAN MARTIN" se ha identificado a través de los años, en el constante desarrollo constructivo del país. Cuando el profesional lo emplea, sabe que su obra queda protegida por la garantía que le brinda un cemento portland de alta calidad uniforme.

CALIDAD — SERVICIO — COOPERACION

COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND
RECONQUISTA 46, (R. 3) BUENOS AIRES
SARMIENTO 991, ROSARIO

COMPañA DE SEGUROS
La Comercial e Industrial de Avellaneda
 SOCIEDAD ANONIMA

Incendio

Cristales

Avda. Mitre 429 (piso 1º) - Avellaneda — U. T. 22 - 7941 y 22 - 9138

C R I S T A L E R I A S
M A Y B O G L A S

Sociedad de Responsabilidad Limitada

CAPITAL \$ 1.000.000 m/n



ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

BLOQUES PARA PISOS Y TABIQUES

Escritorio:
Caseros 3121
U. T. 61-0212

Fabrica:
Tabaré 1630
U. T. 61-3800



SUD AMERICA

Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

*La más poderosa y
 difundida en el país.*

Seguros de Vida en vigor:

\$ 389.014.976 m/l.

Reservas Técnicas:

\$ 61.852.525 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:

\$ 118.849.516 m/l.



RODAMIENTOS **SKF**

BUENOS AIRES • ROSARIO • CORDOBA • TUCUMAN
: : : : MENDOZA • PARANA y RESISTENCIA : : : :

TALLERES **MARI**

SOC. DE RESP. LTDA.

Capital \$ 160.000

PTE. LUIS SAENZ PEÑA 1835

U. T 23 - 0584 - 5327

TODA MAQUINA PARA LA CONSTRUCCION:

Moladoras - Mezcladoras - Hormigoneras - Guinches Giratorios - Baldes - Canastos, etc.
Elevadores de Materiales - Montacargas Eléctricos - Pescantes, plumas, plataformas, etc.

MECANICA EN GENERAL:

Cualquier Repuesto para Automóviles y para Máquinas Industriales.

**MOTORES
ELECTRICOS**

SIAM

**COMPAÑIAS ARGENTINAS DE SEGUROS
"LA ESTRELLA" S. A. Y "AMERICA"**

**PARA SUS BIENES ASEGURABLES, LES OFRECEN SUS AMPLIAS GARANTIAS
CIMENTADAS EN SU LARGA TRAYECTORIA DE VIDA ASEGURADORA**

**Teléfonos:
U. T. 31, 2747 - 2890 - 2727**

**471 - SAN MARTIN - 475
BUENOS AIRES**

SOCIOS ACTIVOS

Abrines, Héctor Anibal
 Agostini, María Carmen
 Albartoni, Juan L.
 Albizzati, Carlos M.
 Alessi, Juan M.
 Alvarez de Toledo, Belisario
 Allaris Amézaga, José A.
 Allende Lezama, Luciano P.
 Amoretti, Alejandro R.
 Ancell, Carlos F.
 André, Enrique de
 Añón Suárez, Vicente
 Aparicio, Francisco de
 Aragón, José María
 Arce, José
 Arce, Manuel J.
 Ardigó, Dante A.
 Arena, Antonio
 Arnaudo, Silvio J.
 Auderut Barbeito, Arturo
 Avila Méndez, Delfín
 Bachmann, Ernesto
 Bachofen, Elisa B.
 Baglietto, Eduardo E.
 Baidaff, Bernardo I.
 Balbiani, Attilio
 Ballant, Luis M.
 Bancalari, Agustín
 Bandoni, Alfredo J.
 Banfi, Roberto F.
 Barabino Amadeo, S.
 Bardin, Pablo P.
 Barral Souto, José
 Basciagli, Pablo Carlos
 Bazán, Pedro
 Becke, Alejandro von der
 Benigni, Benigno
 Beordi, Manuel A.
 Berjman, Elena
 Berrino, Juan B.
 Bertino, José Carlos
 Bertomeu, Carlos A.
 Besio Moreno, Nicolás
 Bianchi, Domingo A. M.
 Bianchi Lischetti, A.
 Biggeri, Carlos
 Bimbi, José L.
 Blanchard, Everard E.
 Blaquier, Juan
 Blasco, José
 Blaser, Florencio
 Boaglio, Santiago
 Böhrling, Heriberto
 Bolognini, Héctor
 Bonanni, Cayetano A.
 Bonello, Roberto
 Bontempi, Luis
 Bordas, Alejandro F.
 Bordenave, Pablo B.
 Borzi, Ana María
 Bosch, Gonzalo
 Bosisio, Anecto J.
 Bottaro, Juan C.
 Bozzini, Luis (h.)
 Brady J. Cyrus T.

Briano, Juan A.
 Brunengo, Pedro
 Bulch, Raúl
 Bula, Clotilde A.
 Buontempo, Guillermo
 Burkart, Arturo
 Busconi, Estela M.
 Busso, Eduardo B.
 Butty, Enrique
 Buzzo, Alfredo
 Caillet Bois, Teodoro
 Canale, Humberto
 Cánepa, Enrique P.
 Capelli, Pedro F.
 Capurro, Roberto H.
 Carabelli, Juan José
 Carbone, Esteban
 Carbonell, José J.
 Cárcova, Enrique de la
 Cárdenas, Emilio F.
 Carelli, Humberto H.
 Carle Massini, Pedro
 Carman, Ernesto
 Carniglia, José
 Casacuberta, Antonio
 Casal, Pedro Segundo
 Castellanos, Alberto
 Castello, Manuel F.
 Castiñeiras, Julio R.
 Ceppi, Héctor
 Cerri, Italo Américo
 Cicchini, Adulio A.
 Cimaschi, Enrique O.
 Clausen, Enrique G. E.
 Clos, Enrique C.
 Cock, Guillermo E.
 Colina, Bartolomé de la
 Colla, Ada Silvia
 Comes, Horacio
 Coni Bazán, F. A.
 Curti, Orlando P.
 Curutchet, Luis
 Chanourdie, Carlos C.
 Chanourdie, Enrique
 Chedufau, Edmundo C.
 Chizzini Melo, Anibal F.
 D'Ascoli, Lucio
 Damjanovich, Horacio
 Dassen, Rodolfo
 Dasso, Ricardo L.
 De Cesare, Elías A.
 De Fina, Armando L.
 Delpech, Simón A.
 Demarchi, Alfredo A.
 De Michino, Américo F.
 De Nardo, Juan B.
 Dennler, Jorge
 Deulofeu, Venancio
 Díaz, Emilio C.
 Díaz, Emilio L.
 Dickmann, Emilio
 Dieulefait, Carlos E.
 Di Tella, Torcuato
 Doello-Jurado, Martín
 Dobranich, Jorge W.
 Domínguez, Juan A.
 Duarte, Florentino, M.

Dubecq, Raúl E.
 Dueñas, José
 Duhaus, Luis
 Dupont, Enrique
 Durafona y Vedia, A.
 Durrieu, Mauricio
 Escudero, Antonio
 Escudero, Pedro
 Esperne, Juan
 Faré, Santo S.
 Farengo, Adolfo P.
 Fernández, Alberto J.
 Fernández Díaz, A.
 Fernández, José S.
 Fernández Long, S.
 Fernández, Rodolfo P.
 Fesquet Alberto E. J.
 Figini, Angel
 Figuerero, Hernando W.
 Flore, Luis
 Flores, Emilio M.
 Florit, Carlos J.
 Fossa Mancini, E.
 Frenguelli, Joaquín
 Freude, Ludwig
 Fürnkorn, Divico A.
 Gadda, Carlos Manuel
 Gaffuri, Domingo
 Galmarini, Alfredo G.
 Gando, Alfredo R.
 Gandolfi Herrero, Augusto
 Gandolfo, José S.
 Gascón, Alberto
 Gaspar, Fernando L.
 Gatti, Alfredo B.
 Gaviria Alvarado, Elías R.
 Géneau, Carlos E.
 Gerardi, Donato
 Ghigliazza, Sebastián
 Giagnoni, Bartolomé E.
 Giannone, José
 Giusti, Leopoldo
 González Beaussier, Carlos
 González Domínguez, Alberto
 González, Juan B.
 Gorostiaga, Roberto
 Gorriti, Fernando
 Gottschalk, Otto
 Guerrico, Adolfo O.
 Guitarte, Manuel
 Gutiérrez Acha, Alfredo
 Gutiérrez, Ricardo J.
 Herbin, Luis A.
 Hermite, Enrique Martín
 Herrera Vegas, M.
 Herrmann, Gustavo G. C.
 Herzer, Bernardo
 Hickethier, Carlos F.
 Hoebcke, Luis
 Hofmann, Herbert
 Houssay, Bernardo A.
 Hoyo, Arturo
 Igartúa, Luis María
 Irigoyen, Luis H.

Isella, Carlos
 Ivanissevich, Ludovico
 Ivanissevich, Oscar
 Jauch, Clotilde
 Jakob, Cristofredo
 Jorge, José M.
 Jourde Rollet, Paul C.G.
 Kapus, Ervin E.
 Kinkelín Pelletán, J. C. de
 Knoche, Walter
 Kostevitch, Miguel M.
 Krapf, E. Eduardo
 Labarthe, Julio
 Lagunas, Simón
 La Menza, Francisco
 Lana Sarrate, Casimiro
 Laplaza, Florián
 Larco, Esteban
 Lasso, Alfredo F.
 Latzina, Eduardo
 Levene, Julio C.
 Liebermann, José
 Lignères, Roberto
 Limeses, José
 Lizer y Trelles, C. A.
 Lobo, Rodolfo
 Lóizaga, Niceto S.
 Lombardi, Alberto
 Llauró, José
 Magnin, Jorge
 Mallol, Emilio
 Mamberto, Benito
 Manera, Edmundo
 Marcó del Pont, E.
 Marchionatto, Juan B.
 Marotta, F. Pedro
 Marotta, R. Armando
 Marsellán, Francisco
 Martignone, Eduardo
 Martínez Dalke, Luis M.
 Martínez, Osvaldo I.
 Mazza, Sigfrido O.
 Melo, Leopoldo
 Méndez, Julio
 Meoli, Gabriel
 Meoli, Humberto
 Mercan, Agustín
 Meriggi, Juan C.
 Mermoz, Francisco A.
 Migone, Luis V.
 Molino, José F.
 Molinari, Horacio J.
 Molle, Clotilde C.
 Montes, Vicente E.
 Moragues Bernat, Jaime
 Moragues, Miguel
 Moreno, Evaristo V.
 Morixe, José Bernabé
 Mouchet, Enrique
 Moyano, Braulio
 Mulleady, Ricardo T.
 Mundt, Gualterio A.
 Murtagh, Juan N.
 Nágera, Juan José
 Natale, Alfredo
 Navarro Viola, Jorge

Negrete, Lucía
 Negri, Mario L.
 Noya, Rómulo M.
 Nürnberg, Zacarías M.
 Ogloblin, Alejandro
 Olguín, Juan
 Olivera, Carlos E.
 Oliveri, Alfredo E.
 Ortiz, Aníbal A.
 Ortiz de Rosas, Jorge
 Otamendi, Gustavo
 Ottonello, Héctor
 Ottonello, Néstor J.
 Páez, José María
 Page, Franklin Nelson
 Paftoví, y Oliveras A.
 Palacio Posse, Ramón
 Palazzo, Pascual
 Parel, Clovis A. M.
 Parodi, Edmundo
 Parodi, Lorenzo R.
 Parodi, Raúl
 Pasqualini, Clodoveo
 Pastore, Franco
 Paz Anchorena, José M.
 Pedace, Eduardo A.
 Penazzio, Oscar
 Perazzo, Roberto J.
 Pérez del Cerro, Carlos A.
 Pérez Martínez, Aníbal
 Perrone, Cayetano
 Pestalardo, Agustín
 Pini, Aldo S.
 Pistarelli, Julio A.
 Plá, Cortés
 Platz, Hubert

Polledo, César M.
 Portillo, Gregorio A.
 Posadas, Carlos
 Puchulu, Juan F.
 Puente, Francisco de la
 Quinos, José Luis
 Quiroga, Pedro R.
 Raimondi, Alejandro
 Raitzin, Alejandro
 Ramaccioni, Danilo
 Ramallo, Carlos M.
 Ranwez, Gustavo
 Rathgeb, Alfonso
 Ratto, Héctor R.
 Raver, Ignacio
 Re, Pedro M.
 Rebuerto, Emilio
 Reece, William Asher
 Repetto, Blas Angel
 Repossini, José
 Rezzani, José María
 Rizzoli, Ricardo H.
 Roca, Félix
 Rodríguez, Miguel
 Roffo, Angel H.
 Roldán, Raimundo
 Rokotnitz, Otto
 Rosas, Agustín
 Rosauer, Rodolfo E.
 Rossell Soler, Pedro
 Ruata, Luis E.
 Ruiz Moreno, Adrián
 Ruiz Moreno, Isidoro
 Sabaria, Enrique
 Salomón, Hugo
 Sampietro, Adolfo D.

Sánchez Díaz, Abel
 Sánchez, José Ricardo
 Sánchez, Gregorio L.
 Sanromán, Iberio
 Santángelo, Rodolfo
 Santos Rossell, Carlos
 Saralegui, Antonio M.
 Sarabayrouse, Eugenio
 Savastano, Julio
 Savon, Marcos A.
 Scholnicov, Bernardo
 Schleich, Bernardo E.
 Schnack, Benno J.
 Schneider, Otto
 Schulz, Guillermo
 Selzer, Samuel
 Sesma, Angel
 Sheahan, Juan F.
 Simonoff, Miguei
 Simons, Hellmut
 Siri, Luis
 Sirotzky, David
 Sisto, Emilio E.
 Sobral, Arturo
 Solari, Emilio F.
 Solari, Miguel A.
 Soler, Frank L.
 Somonte, Eduardo
 Sordelli, Alfredo
 Spinetto, David J.
 Spota, Victor J.
 Stoop, Arnold
 Storni, Carlos D.
 Storni, Segundo R.
 Tanturi, Carlos A.
 Tarragona, José

Tello, Eugenio
 Tomasello, Juan F.
 Torre Bertucci, Pedro
 Tossini, Luis
 Trelles, Rogelio A.
 Trucco, Sixto E.
 Tundera, Raúl D.
 Valeiras, Antonio
 Valentini, Argentino
 Valentinuzzi, Máximo
 Vallebella, Colón B.
 Vallejo, Segundo E.
 Vanossi, Reinaldo
 Vaquer, Antonio
 Varela Gil, José
 Verdier, Pablo A.
 Veyga, Francisco de
 Vidal, Eduardo
 Vignati, Milcíades A.
 Vignaux, Juan C.
 Vinardell, Alberto
 Voilajuson, Julián
 Volpatti, Eduardo
 Volpi, Carlos A.
 Wainer, Jacobo
 Wauters, Carlos
 Weil, Pedro A.
 Wernicke, Raúl
 White, Guillermo J.
 Wolff, Pablo Osvaldo
 Wunenburger, Gastón
 Yepes, José
 Zamboni, Agustín
 Zanetta, Alberto
 Zappi, Enrique V.
 Zuloaga, Angel M.

SOCIOS ACTIVOS NO RESIDENTES

Carrelli, Antonio
 Fischer, Gustavo Juan

King, Diarmid O.

Kinkelin Pelletan, Eugenio de

Puebla, Faustino A.

SOCIOS ADHERENTES

Aloisi, Enrique
 Bardin, Pedro P.
 Bazzanella, José
 Carrera, César J. M.
 Cotlar, Mischa
 Chiodin, Alfredo S.
 Di Leo, Ernesto
 Dupont, Benja
 Egen, Walther, von
 Elizondo, Francisco M.

Ferramola, Raúl
 García, Eduardo D.
 Gingold Tarder, Boris
 Gorchs, Agustín C.
 Greenway, Daniel J.
 Hendler, Eugenio
 Hermitte, Raúl J. J.
 Junqué Gassó, Alfredo R.
 Kutner, Elías
 Leiguarda, Ramón H.

Mallhos, Luis E.
 Milesi, Emilio Angel
 Molfino, Rubén H.
 Molinari, Angélica N.
 V. de
 Monteverde, José J.
 Peraldo, Leo
 Recoder, Roberto F.
 Repetto, Cayetano
 Reynal, Jorge E.

Rodríguez, María Luisa
 Rusconi, Carlos
 Sadosky, Manuel
 Salavin, Raimundo G.
 Stacco, Alberto Carlos
 Tarhay, Irene
 Tortorelli, Lucas A.
 Viticcioni, Fernando
 Wechsler, Wolf
 Wright, Arthur W.

CASAS ADHERENTES

Angel Estrada y Cia.
 Banda de Estribor
 Benvenuto y Cia.
 Bunge y Born, Ltda.
 Compañía General de
 Construcciones
 De la Puente y Bustamante

D'Elia, Antonio
 Establecimientos Industriales "Febo"
 Latham Urtubey, Agustín O.
 Lutz, Ferrando y Cia.
 Hijos de Attilio Massone
 O. Guglielmoni

Otto Hess, S. A.
 Peña, Guillermo A.
 Jacobo Peuser, S. A.
 Polledo Hnos. y Cia.
 Polledo, S. A.
 Rezzani y Esperne
 Rivara y Cia.

Siemens-Bauunion
 S. A. Talleres Metalúrgicos
 San Martín «TAMET»
 T. Gr. "Tomás Palumbo"
 Ultramar, S. A. Petrol.
 Arg.
 Wayss y Freytag

SOCIO VITALICIO

Huergo, Eduardo María

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACION DIDACTICA DE BUENOS AIRES

Bento Moreno, Nicolás | Tornquist, E. y Cía. (Lda).

SECCION SANTA FE

COMISION DIRECTIVA

PERIODO 1944-45

Presidente, Ingº Agrº Bruno Santini; Vice-Presidente, Prof. Rolando Hereñú; Secretario de actas, Ingº Agrº Arturo Ragonese; Secretario de correspondencia, Ingº Quím. Emilio A. Vergara; Tesorero, Ingº Quím. Mario Schivazzappa; Vocales titulares: Dr. José Piazza, e Ingº Quím. Carlos Christen; Vocales suplentes: Dr. Gustavo A. Fester e Ingº Civ. Francisco Urondo; Encargado de Publicaciones, Ingº Civ. José Babini; Encargado de Biblioteca y Canje, Ingº Quím. Rodolfo Rouzaut.

SOCIOS ACTIVOS

Anadón, Leónidas	Christen, Rodolfo G.	Muzzio, Enrique	Santini, Bruno L. P.
Ariotti, Juan Carlos	Fester, Gustavo A.	Nicollier, Victor S.	Schivazzappa, Mario
Babini, José	Giscafre, Lorenzo	Nigro, Angel	Simonutti, Attilio A.
Berraz, Guillermo	Gollán, Josué (h.)	Niklison, Carlos A.	Spezzati, Carlos
Bertuzzi, Francisco A.	Hereñú, Rolando	Piazza, José	Tissembaum, Mariano
Bossi, Celestino	Hotschewer, Curto	Pifero, Rodolfo	Urondo, Francisco E.
Ceraña, Miguel	Kleer, Gregorio	Pozzo, Hiram J.	Vergara, Emilio A.
Costa Comas, Ignacio M.	Mal, Carlos	Puente, Nemesio G. de la	Virasoro, Enrique
Crouzelles, A. L. de	Mallea, Oscar S.	Rouzaut, Rodolfo	Zárate, Carlos C.
Cruellas, José	Mántaras, Fernando	Salaber, Julio	
Christen, Carlos	Méndez, Rafael O.	Salgado, José	

SECCION MENDOZA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Eduardo Carette; Vice-Presidente, Ingº Cayetano C. Piccione; Secretario, Sr. Adrián Ruiz Leal; Tesorero, Sr. Manuel Tellechea; Bibliotecario, — —
Vocales: Dr. Juan B. Lara; Ingº Juan P. Toso; Sr. Ranulfo Rosales; Dr. Juan P. Paganotto; Dr. Mario Bidone.

SOCIOS ACTIVOS

Bacal, Benjamín	Casale, Florencio B.	Lombardozi, Vicente P.	Rosales, Ranulfo S.
Barceló, Manuel	Ceresa, Mario Carlos D.	Magni S., Carlos J.	Ruiz Leal, Adrian
Bauzá, Juan	Croce, Francisco M.	Minoprio, José D. J.	Serra, Luis Angel
Benegas, Raúl	Dels, Pedro (h.)	Paganotto, Juan P.	Silvestre, Tomás
Bidone, Mario	Dodds, Leonel	Pescatori Arentsen, Gustavo	Suárez, Jorge Carlos
Borsani, Carlos Pablo	Gomensoro, José N.	Piccione, Cayetano C.	Sueta, Luis G.
Burgoa, Pedro A.	González, Joaquín R.	Ponce, José Raúl	Toso, Juan P.
Carette, Eduardo	Lara, Juan B.		Zapata Burgos, Jorge M.

SECCION LA PLATA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Secretario, Dra. Juana Cortelezzi; Tesorero, Dr. Tomás C. Pera; Vocales: Ingº Juan Carlos Lindquist, Dr. Pedro G. Paternosto, Dr. Víctor M. Arroyo, Prof. Alberto A. Mignanego.

SOCIOS ACTIVOS

Alsina Fuertes, Fidel	Arroyo Basaldúa, Víctor M.	Burgueño, José Luis	Cortelezzi, Juana
Angli, Jerónimo		Coria, Pedro E.	

Crespi Gherzi, Roberto A.	Loedel Palumbo, Enrique	Nico, Raúl	Sáez, Francisco A.
Christmann, Federico E.	Mac Donagh, Emiliano J.	Oliva, Virgilio	Sagastume, Carlos A.
Gascón, Jorge	Madrid, Diógenes	Paternosto, Pedro G.	Sagastume Berra, A. E.
Gershánik, Simón	Márquez, Anibal R.	Pera, Tomás Carlos	Scheggia, Eduardo R.
Giovambattista, Humberto	Marmonti, Angel	Platzceck, Ricardo P.	Teobaldo, Carlos
Inda, Carmen	Massimino, Blas	Rigamonti, Esteban F.	Trejo, César A.
Landolfi, José María	Méndez, José D.	Ringuelet, Emilio J.	Ucha Udabe, Manuel
Lindquist, Juan Carlos	Mignanego, Alberto Armando	Romano Yalour, Juan G.	Vucetich, Danilo C.
Lizarán, Fernando		Sabato, Juan	Wilkins, Alejandro

SECCION TUCUMAN

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ing^o Félix Cernuschi; Secretario, Dr. Luis N. Pizzorno; Tesorero, Dr. Guillermo Cetrángolo; Vocales: Dr. William E. Cross, Dr. Anibal Sánchez Reulet, Dr. Raúl J. Blaisten, Dr. Rafael Sorol.

SOCIOS ACTIVOS

Alvarado, Carlos Alberto	Descole, Horacio R.	Lobo, Arturo	Sánchez Reulet, Anibal
Balmori, Clemente H.	Deza Cenget, Dacio	Maldana, Héctor R.	Santillán, Luis A.
Benvenuto Terracini, Aron	Escalante, Dardo A.	Manoff, Isaac	Santillán, Prudencio
Blaisten, Raúl J.	Fontana, Iván R.	Nanni, Luis Fernando	Schegg, Alfredo
Boggiatto, Dante E.	Freiberg, Salomón	Novillo, Napoleón R.	Silvetti, Luis María
Cecillo, Armando	Fonio, Osvaldo A.	Peirano, Abel A.	Soria Bravo, Custodio
Cernuschi, Félix	Frondizi, Rieieri	Peña Guzmán, Solano	Sorol, Rafael V.
Cetrángolo, Guillermo	Greve, Walther	Pepe, O. Rodolfo	Storni, Julio S.
Conceição de la Cruz, Alfonso	Guzmán, Arturo M.	Pizzorno, Luis N.	Terracini, Alejandro
Cross, William E.	Herrera, Félix E.	Robin, Maximiliano V.	Treves, Renato
Cuenya, Carlos (h.)	Ibáñez, Adolfo P.	Rodríguez Marquina, Elío	Uslenghi, Alejandro S.
Dates, Juan W.	Jung, Walter	Rohmeder, Guillermo	Verna, Luis C.
	Lázaro, Juan F. de	Romafía, Cecilio	Victoria, Virgilio A.
	Lebrón, Enrique Juan	Salame, Ernesto M.	Virla, Eugenio F.
			Wüschmidt, José

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Alvarez, Antenor	Sgo. del Estero	Hijar y Haro, Luis	México
Amaral, Afranio de	San Pablo (Br.)	Janet, Pierre	París
Avendaño, Leónidas	Lima	Jiménez de Asúa, Luis	Madrid
Bachmann, Carlos J.	Lima	Kelper, Guillermo	Berlín
Birkhoff, Jorge D.	New York	Langevin, Paul	París
Bolívar, Ignacio	Madrid	Levi, Peppo	Rosario
Bonarelli, Guido	Gubbio (It.)	Lobo, Bruno	Río de Janeiro
Borel, Emile	París	Mardones, Francisco	Santiago (Ch.)
Cabrera, Blás	Madrid	Molina, Enrique	Concep. (Ch.)
Campos Porto, Pablo	Río de Janeiro	Monjaráz, Jesús E.	México
Chester Bradley, J.	Ithaca, N. Y.	Montel, Paul	París
Darmois, Eugenio	Nancy (Fr.)	Moretti, Gaetano	Milán
Darmois, Georges	París	Oliver Schneider, Carlos	Concep. (Ch.)
Dávila, Rubén	Santiago (Ch.)	Pereira d'Andrade, Lencastre	Nova Goa (I. P.)
Escomel, Edmundo	Lima	Perrin, Tomás G.	México
Flebrig, Carlos	Munich (Al.)	Perrine, Carlos D.	Córdoba
Fontecilla Larrain, Arturo	Santiago (Ch.)	Pi y Suñer, Augusto	Barcelona
Fort, Michel	Lima	Reyes Cox, Eduardo	Santiago (Ch.)
García Godofredo	Lima	Rosenblatt, Alfred	Lima
González del Riego, Felipe	Lima	Rowe, Leo S.	Washington
Goodspeed, Thomas H.	Berkeley, Cali.	Tello, Julio C.	Lima
Greve, Germán	Santiago (Ch.)	Terracini, Alejandro	Tucumán
Guinier, Philibert	Nancy (Fr.)	Valle, Rafael H.	México
Hadamard, Jacques	París	Vélez, Daniel M.	México
Haurman Luciano	Bruselas	Villarán, Manuel V.	Lima
Hernández, Juvenal	Santiago (Ch.)	Vitoria, Eduardo	Barcelona